

УДК 378.02:372.8

РЕАЛИЗАЦИЯ ГУМАНИТАРНОГО ПОТЕНЦИАЛА ДИСЦИПЛИНЫ «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»

О. В. Панишева

Луганский университет им.Т. Шевченко, Луганск

panisheva-ov@mail.ru

Аннотация

Гуманитаризация является одним из главных атрибутов технологии личностно-ориентированного образования. В статье идет речь о некоторых путях реализации гуманитарного потенциала дисциплины «Дифференциальные уравнения». Обоснована роль эмоциональной составляющей исторического компонента гуманитарного потенциала дисциплины. Подробно рассмотрено, как сделать знакомство с историко-математическими фактами эмоционально насыщенным, значимым для обучающихся.

Ключевые слова: высшее образование, гуманитаризация, дифференциальные уравнения, эмоциональная составляющая

Формирование общекультурных компетенций, которыми должен обладать выпускник бакалавриата по специальностям «Математика», «Физика», «Прикладная информатика», происходит не только благодаря включению в учебные планы гуманитарных дисциплин, но в результате использования гуманитарного потенциала дисциплин математического цикла. Однако в научном мире до сих пор нет единогласного мнения о том, какими именно путями может реализовываться этот потенциал.

Цель статьи – рассмотреть некоторые способы реализации гуманитарного потенциала дисциплины «Дифференциальные уравнения».

В развитие вопросов гуманитаризации математического образования внесли весомый вклад исследования таких ученых, как С. Гончаренко, Н. Гусева, Г. Дорофеев, Т. Елканова, Т. Иванова, И. Родыгина, А. Проказа, В. Смирнов, А. Степанюк, Н. Шкильменская и др.

Рассуждая о гуманитаризации, исследователи наделяют это понятие разным содержанием. Будем придерживаться определения, данного в педагогическом терминологическом словаре, где гуманитаризация рассматривается как «система мер, направленных на приоритетное развитие общекультурных компонентов в содержании образования» [3].

Говоря о путях реализации гуманитарного потенциала математических дисциплин, авторы пытаются прежде выявить его структуру. Обобщая проведенные исследования, среди компонентов гуманитарного потенциала выделим следующие: эстетический (М. Каган, Г. Бевз), исторический (А. Дорофеева, А. Проказа, И. Родыгина), методологический (Т. Иванова, В. Мадер, В. Корнилов), развивающий (Т. Миракова, В. Корнилов), воспитывающий (А. Хинчин), интеграционный (И. Родыгина). На наш взгляд, ни один из них не занимает приоритетной позиции. Более того, делая акцент лишь на какой-то один компонент, невозможно добиться поставленной цели. Результат можно увидеть, рассматривая эти компоненты в тесной взаимосвязи. В структуре каждого из них мы выделяем содержательную, операционную и эмоциональную составляющие.

Такие пути гуманитаризации, как установление межпредметных связей, развитие нравственных качеств личности, овладение метаязыком математики, изучение предмета в тесной связи с его историческим развитием, эстетика математических построений и доказательств, рассмотрены в литературе уже достаточно подробно. Вопросы эмоциональной окраски деятельности по усвоению математического материала практически не нашли отражения в публикациях. Остановимся на них подробнее.

Любая деятельность имеет эмоциональную окраску. Рассматривая обучение математике в контексте гуманитаризации, видим задачу педагога так: построить процесс овладения программным материалом, чтобы он вызывал положительные эмоции, а приобретаемые знания становились личностно-значимыми для студента. Значимые события, вызывающие эмоциональные реакции, быстрее и надолго запечатлеваются в памяти. Поэтому стоит цель создавать «человековоодушевляющие эмоциональные ситуации, благоприятствующих учению и личностному росту обучающихся: доброжелательной атмосферы;

благоприятствующего общения, эмпатийного сопереживания; психологической раскрепощённости и т.п.»[6].

Требует тщательного и кропотливого отбора содержание изучаемого материала. Если математическая составляющая курса «Дифференциальные уравнения» остается практически инвариантной в большинстве учебных программ, то его историко-математическая и прикладная составляющие могут значительно варьироваться.

Нагляднее всего эмоциональная составляющая работает при реализации исторического компонента. В историческом компоненте гуманитарного потенциала математики Гусева выделяет три составляющие: историко-культурную, историко-математическую, историко-личностную [6, с.16].

В процессе изучения курса «Дифференциальные уравнения» историко-личностная составляющая сосредоточена вокруг тех ученых, кто внес вклад в развитие этой науки, чьи имена носят виды уравнений и методы их решения. Мы видим целесообразным знакомство с личностями таких ученых-математиков, как Г. Лейбниц, И. Ньютон, О. Коши, И. Бернулли, Ж. Лагранж, Л. Эйлер, А. Пуанкаре, П. Лаплас, С. Ковалевская, А. Крылов, А. Ляпунов, Л. Понтрягин, В. Арнольд, А. Тихонов, И. Петровский.

Знакомство с творчеством ученых-математиков и событиями из их жизни может быть организовано различными способами. На лекциях и практических занятиях курса «Дифференциальные уравнения» не предусмотрено выделение времени для подробного изучения биографий ученых – это можно сделать лишь при изучении систематического курса «История математики». Поэтому преподаватель ограничивается лишь краткими биографическими сведениями, но делает акцент на такие факты биографии, которые он считает наиболее значимыми или интересными, имеющими воспитательный, развивающий или мотивационный потенциал. В советской историко-математической литературе вся информация об ученых-математиках зачастую сводилась к сухому перечислению скупых биографических дат, открытий и наград. Например, в таком стиле, традиционном для своего времени, написана книга «Советские математики» (1978 г) [4] За этими сведениями трудно увидеть живых людей. Современные запросы в среде образования таковы, что необходимо очеловечивание истории, взгляд на нее глазами исторических личностей, сквозь призму их характера и мировосприятия.

Математическое творчество и деятельность людей, посвятивших себя служению этой науке важно сопроводить неким ореолом романтики, как делает это Н. Кованцов.

Мы согласны с мнением Т. Елкановой, которая считает целесообразным в процессе изучения математического материала наряду с исторической справкой об ученом и его открытии давать «краткую социокультурную панораму эпохи, в контексте которой сделано открытие, включая историческую обстановку, уровень развития культуры и производительных сил, различных областей знания» [7].

Чтобы отыскать эмоционально окрашенный историко-математический материал, придется проделать тщательную работу по поиску воспоминаний, автобиографических сведений о математиках. Из них можно почерпнуть немало интересных и малоизвестных фактов не только из биографии ученого, но и из биографии страны, прочувствовать непростые сталинские времена и годы Великой Отечественной, времена гонения на кибернетику и антисемитизма, составить портрет той или иной эпохи. Эта работа займет немало времени. Однако она окупится сторицей, позволив не только осуществить формальную интеграцию математики и истории, расширить кругозор обучающегося, но и максимально приблизить историю науки к молодежи, сделать ее лично-значимой, позволив прочувствовать ее, воссоздать образ времени и людей, живущих в нем. Молодым людям гораздо интереснее знать, как и о чем разговаривали люди, как они одевались, в каких условиях жили, как проводили свободное время, чем увлекались. Это им ближе, чем сухая констатация открытий, заслуг и наград в советской математической историографии. Жизнь ученого становится похожей на обычную жизнь, воспринимается под иным ракурсом, иным освещением. Создается не выхолощенная цензурой копия, а подлинник истории. Математики предстают как обычные граждане, отличающиеся невероятной трудоспособностью и целеустремленностью, со своими достижениями и простыми человеческими слабостями. Только в этом случае они могут стать авторитетом и примером для подражания.

Приведем несколько фрагментов из биографий математиков, которые смогут вызвать живой интерес у слушателей или читателей.

К двадцати годам Лейбниц превзошёл по образованности своих профессоров и решил сдать экзамен на докторскую степень в области юриспруденции. Но когда он накануне экзамена пришёл к декану домой, жена декана, увидев столь молодого соискателя, не пустила его в дом, заявив: «Сначала не мешало бы отрастить бороду, а потом являться по таким делам!» [5].

Мало кто знает, что Ньютон собирал приметы, связанные с прогнозированием погоды, а ведь ныне дифференциальные уравнения являются моделью погодных процессов. А такую деталь из биографии Ньютона, как его любимый малиновый цвет, можно не сообщать специально, а лишь написать формулу Ньютона–Лейбница на доске цветным мелом малинового цвета и пояснить, почему вы это сделали.

Не менее интересные «цепляющие» биографические сведения можно отыскать о А. Ляпунове, Так, ему пришлось бросить университет после отказа подписать петицию о сносе храмов в Москве. Во время Великой Отечественной ученый отказался от полагавшейся ему брони и ушел на фронт. Едва не лишился жизни из-за сыпного тифа. Особенно показательна история с его службой в качестве командира топографического разведвзвода. Именно знание математики помогло Алексею Андреевичу обеспечить успех артподготовки в районе Курской магнитной аномалии. Об этом имеется почти детективная история, в которой математика едва не расстреляли за передачу неуставных координат стрельбы, и только проведенные по настоянию политрука-инженера проверочные стрельбы показали правильность расчетов А. Ляпунова с поправкой на магнитную аномалию, что спасло его репутацию и жизнь [1].

Подлинным романтиком представляется А. Ляпунов после знакомства с воспоминаниями о том, как во время поездки на Иссык-Куль он то и дело просил остановить машину, чтобы полюбоваться окружающими пейзажами, выходил и восклицал «какая красота!». Ученый мог часами рассказывать о звездном небе, минералах, генетике. Во время научных экспедиций охотно брался за любую работу – копать ямки для сейсмографов, устанавливая их, таскать вешки и пр. У него были достойная коллекция минералов и художественных картин [там же].

Важно не опускать анализ ситуаций морального выбора, регулярно встающего перед учеными. Это и спор о первенстве открытия формулы Ньютона–

Лейбница, и использование чужих научных результатов, с которым боролся Л. Понтрягин, и нравственные качества математиков.

Так, решая уравнения Бернулли, логично не только ознакомить студентов с этим воистину одаренным швейцарским семейством, на протяжении почти 100 лет дававшего миру гениальных ученых-математиков, но и со сложными взаимоотношениями внутри этой семьи. Так, известно, что Якоб, первый математик в семье, был своевольным, упрямым, агрессивным, мстительным, одержимым чувством неполноценности, но твердо убежденный в своей уникальности. Из-за этого у него часто возникали конфликты с младшим братом Иоганном, который имел такой же скверный характер. Иоганн очень гордился тем, что ему удалось решить задачу о цепной кривой: «усилия моего брата оказались тщетными; мне же повезло больше, поскольку у меня хватило способностей, чтобы решить эту задачу». Со своими сыновьями Иоганн соперничал не меньше, чем с братом. Когда Французская академия наук присудила Иоганну премию вместе с его сыном Даниилом, он так болезненно воспринял это, что запретил сыну появляться в фамильном доме [2, с. 176].

Прямо противоположные нравственные качества находим у А.А. Ляпунова. По воспоминаниям его современников, этот человек «постоянной высокой интеллигентности» всегда разговаривал с одинаковым вниманием и уважением с людьми, вне зависимости от их положения на должностной и научной лестнице – с академиком и студентом-первокурсником. А.А. Ляпунов обладал редкой способностью искренне радоваться чужому научному успеху. «Когда даже мало знакомый ему человек получал интересный научный результат и сообщал ему об этом, А. Ляпунов приходил в восторг. Он буквально светился от счастья и стремился рассказать о новом результате решительно всем, поднимая его автора до высот необыкновенных» [1, с. 447]. Он легко отдавал свои идеи и мысли. К собственным результатам относился более чем скромно.

Аналогичные примеры заслуживающих подражания моральных качеств присутствуют в биографии Л.С. Понтрягина, ученого, чей учебник по обыкновенным дифференциальным уравнениям до сих пор присутствует в списке рекомендованной литературы для студентов высших учебных заведений. Лишившись зрения в 14-летнем возрасте, он имел такую силу воли и тягу к учению, что

не только смог получить высшее образование, но и стать ученым. Здесь заслуживает на внимание и поведение окружающих Льва Семеновича людей – одноклассников, сокурсников, коллег, о которых математик вспоминает с благодарностью. Где бы он ни был, всегда находились люди, которые стали его «глазами», бескорыстно помогали ему с учебой, с записью лекций и с выполнением других действий, сложных для незрячих людей.

Поучительны взаимоотношения Л. Понтрягина с коллегами и учениками. Лев Семенович был необыкновенным другом, не просто соглашался помочь – чужие проблемы усваивал, как свои, всё время думал, как разрешить их, пробовал различные пути, не жалея ни сил, ни нервов, не боясь испортить отношения с влиятельными лицами. Вот только один из эпизодов. В конце войны вернулся из советского лагеря один из учеников Л. Понтрягина, В. Рохлин, который побывал в окружении и немецком концлагере. В Москве его не брали ни в аспирантуру, ни на работу, были трудности с пропиской. Математик с риском для своей карьеры решил взять В. Рохлина на должность своего официального помощника по научной работе и даже хотел прописать его в своей квартире [8].

Ученый считал своим долгом вмешиваться в общественно-значимые события в государстве, начиная реформой школьного образования и заканчивая проектом поворота рек в Сибири. Делал он это не для собственной выгоды и не для славы, а на благо своих современников и потомков.

Осмысленный нравственный опыт деятелей математики в прошлом и настоящем, давая ценностную оценку действиям и поступкам других людей, студенты формируют собственные ценностные ориентации и убеждения.

Всесторонне использование этико-гуманистического потенциала дисциплины, по мнению Т. Елкановой, «способствует последовательному присвоению студентами гуманистических ценностей, интегрированных в ценностную картину мира, формированию ценностных ориентаций и убеждений студентов на основе личностного осмысления социального, духовного, нравственного опыта людей в прошлом и настоящем, вырабатывает потребности и умения использовать стратегию гуманистических ценностей как обязательных ориентиров в профессиональной и гражданской деятельности» [7].

Портрет эпохи способны воссоздать даже небольшие эпизоды. К примеру, А.А. Ляпунов вместе с преподавателем школьной математики

Н.Н. Новопокровским вёл в газете «Пионерская правда» раздел занимательной математики. Среди других в этом разделе читателям была предложена математическая задача, начинающаяся приблизительно так: «Два пастуха продали стадо коров, на вырученные деньги купили 100 овец, а оставшуюся часть поделили в отношении 2:3 и т. д.». На эту задачу отреагировала газета «Известия», в которой один из читателей вопрошал, какие пастухи в наше время располагают возможностью торговать своим стадом. Если это колхозные пастухи, то они воры, если частники, то откуда они взялись [1].

Заметим, что сам по себе автобиографический и исторический материал, несмотря на его несомненную ценность, не будет оказывать ожидаемое влияние. Важен способ его преподнесения. Это и тембр голоса, и мимика, и интонация, и жесты преподавателя. Для более эффективного эмоционального воздействия важно использовать весь арсенал средств художественной выразительности – театрализация жизненных ситуаций или условий задач, чтение в ролях, презентация, музыкальное сопровождение, фрагменты из кинофильмов, художественные произведения – стихи, баллады, притчи, которые более эмоциональны, чем научный историко-математический текст. Увлечения математиков музыкой, поэзией, театром не оставляют сомнений в необходимости использования вышеперечисленных средств, которые будут максимально гармонично вплетены в канву практических занятий.

Помочь студентам прочувствовать все исторические нюансы можно с помощью атрибутов эпохи, которые можно пощупать. Это могут быть элементы одежды, кусочек хлеба весом в 125 г, как во времена блокады Ленинграда, керосинка, букинистические книги по математике, датированные прошлым или позапрошлым веком, другие антикварные вещи, перфокарты и дискеты, с которыми нынешним студентам не приходилось встречаться.

Мысли математиков о математике – отдельный пласт мировосприятия. Знакомство с ними открывает глаза на некоторые вещи, на которые просто не обращали внимания, расставляет акценты, учит видеть красоту науки. Так, к примеру, интересны рассуждения Л. Понтрягина о математическом творческом мышлении: «Сложное математическое построение представляет собой как бы логическое кружево из мелких стежков очень простой структуры. На одном кон-

це этого сложного куска кружев находится предпосылка, а на другом – результат. Каждый стежок, составляющий кусок кружев, очень прост. Всё в целом сплетение представляется очень сложным. Для понимания его требуется большой опыт и одарённость математика. Процесс математического творчества заключается в сплетении этого сложного логического куска» [8].

Невероятную ценность представляет организация встреч с нынешними корифеями науки, учениками известных математиков, которые через десятилетия сами станут историей. Они еще помнят, как создавались первые компьютеры и мобильная связь, могут поведать нюансы работы в разные исторические периоды, рассказать о плюсах и минусах многочисленных реформ образования, изменениях его парадигмы. Позже нынешние студенты смогут делиться воспоминаниями о них. Это прикосновение к легенде несет невероятный потенциал демонстрации преемственности исторического процесса, развития культуры, становления научного знания, непрерывности творческого математического поиска. Ученые рассказывают о себе простыми, не книжными словами, поэтому вызывают доверие и приобретает ощущение неразрывной связи поколений в науке. Такие встречи возможны в рамках научных конференций.

Подводя итог рассуждениям о важности эмоциональной составляющей, отметим, что эмоционально окрашенные знания стимулируют к самовыражению и дальнейшему познанию. «Правильно организованное эмоциональное подкрепление учебно-познавательной деятельности студентов способствует повышению интереса к изучаемому материалу и связанным с ним многообразным сторонам действительности, что стимулирует развитие творческих потребностей» [7].

Таким образом, эмоциональная составляющая является необходимым условием реализации гуманитарного потенциала учебной дисциплины. Она воплощается в жизнь через создание эмоционально-окрашенных ситуаций, тщательно подобранный содержательный материал, который максимально воздействует на чувства обучающихся, способствует приобщению их к общечеловеческой культуре, неординарный способ его представления, организации встреч с математиками современности и другими способами.

В статье рассмотрена эмоциональная составляющая исторического компонента гуманитаризации. Эмоциональная окраска других компонентов и способы ее реализации являются предметом дальнейших исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексей Андреевич Ляпунов. 100 лет со дня рождения. URL: https://www.rfbr.ru/rffi/portal/books/o_1783298#603.

2. Беллос А. Красота в квадрате. Как цифры отражают жизнь и жизнь отражает цифры. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015, 368 с.

3. Бим-Бад Б.М. Педагогический энциклопедический словарь. М., 2002, С. 58–59.

4. Бородин А.И. Советские математики. Донецк: Вища школа, 1978. 109 с.

5. Горькавый Н. Сказка о вундеркинде Готфриде Лейбнице, придумавшем новую математику // Наука и жизнь. 2014, № 1. URL: <https://www.nkj.ru/archive/articles/23601/>.

6. Гусева Н.В., Менькова С.В., Баранова Е.В. Гуманитарный потенциал школьного курса математики и его реализации в обучении: Учебно-методическое пособие к дисциплине по выбору. Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2014, 46 с.

7. Елканова Т.М. Локальная гуманитарно-развивающая среда в структуре общегуманитарного базиса образования // Современные проблемы науки и образования. 2015, № 3, С. 330.

8. Понтрягин Л.С. Жизнеописание Л.С. Понтрягина, составленное им самим. Рождения г., Москва, 1908. URL: <http://ega-math.narod.ru/LSP/book.htm>.

IMPLEMENTATION OF THE HUMANITARIAN POTENTIAL OF THE DISCIPLINE “DIFFERENTIAL EQUATIONS”

Olga Panisheva

Lugansk Taras Shevchenko University, Lugansk

panisheva-ov@mail.ru

Abstract

Humanitarianization is one of the main attributes of technologies of personality-oriented education. Some ways of implementing of the humanitarian potential of discipline “Differential Equations” are described in the article. The role of the emotional part of the historical component of humanitarian potential of the discipline is substantiated. The way how to make the acquaintance with historical-mathematical facts of emotionally rich and significant for students are considered in detail.

Keywords: *higher education, humanization, differential equations, emotional component*

REFERENCES

1. Aleksej Andreevich Lyapunov. 100 let so dnya rozhdeniya. URL: https://www.rfbr.ru/rffi/portal/books/o_1783298#603.
2. *Bellos A.* Krasota v kvadratah. Kak cifry otrazhayut zhizn' i zhizn' otrazhaet cifry. M.: Mann, Ivanov i Ferber, 2015. 368 s.
3. *Bim-Bad B.M.* Pedagogicheskij enciklopedicheskij slovar'. M., 2002. S. 58–59.
4. Borodin A.I. Sovetskie matematiki. Doneck: Vishcha shkola, 1978. 109 s.
5. *Gor'kavyj N.* Skazka o vunderkinde Gotfride Lejbnice, pridumavshem novuyu matematiku // Nauka i zhizn'. 2014, No 1. URL: <https://www.nkj.ru/archive/articles/23601/>.
6. *Guseva N.V., Men'kova S.V., Baranova E.V.* Gumanitarnyj potencial shkol'nogo kursa matematiki i ego realizacii v obuchenii: Uchebno-metodicheskoe posobie k discipline po vyboru. Arzamas: Arzamasskij filial NNGU, 2014, 46 s.
7. *Elkanova T.M.* Lokal'naya gumanitarno-razvivayushchaya sreda v strukture obshchegumanitarnogo bazisa obrazovaniya // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2015, No 3, S. 330.

8. Pontryagin L.S. *ZHizneopisanie L.S. Pontryagina*, sostavlennoe im samim. Rozhdeniyag, Moskva, 1908. URL: <http://ega-math.narod.ru/LSP/book.htm>.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ



ПАНИШЕВА Ольга Викторовна – кандидат педагогических наук, доцент, ЛНУ им. Т. Шевченко, г. Луганск, Украина.

Olga Victorovna PANISHEVA – associate professor, Lugansk Taras Shevchenko University, Lugansk.

email: panisheva-ov@mail.ru

Материал поступил в редакцию 3 сентября 2019 года