

ФАКТЫ, КОММЕНТАРИИ, ЗАМЕТКИ

**Ю.В. ПАВЛЮЧЕНКО, профессор
Российский университет дружбы
народов**

О преподавании математики студентам гуманитарного профиля

В историческом и современном аспектах обсуждаются проблемы преподавания высшей математики студентам-гуманитариям. Рассматриваются особенности учебного пособия, позволяющего учащимся преодолеть трудности, возникающие при изучении этого предмета.

Ключевые слова: математика, преподавание математики гуманитариям, абстрактный характер математики, учебный процесс, учебное пособие, компетенции, концепция

В современной отечественной высшей школе имеется немало специальностей, для которых учебный курс «Математика» (или «Высшая математика») не является профилирующим и тем более главенствующим. Например, в РУДН для таких специальностей, как «Философия», «Политология», «Международные отношения», «Гуманитарные науки и искусства», «Филология» и ряда других, изучению математики, согласно принятым стандартам, отводится всего лишь один семестр. Что должно составлять основу такого «урезанного» курса, какова должна быть его структура и как решать возникающие при этом многочисленные нестандартные методические проблемы, если мы не хотим снизить значимость курса, умалив тем самым его роль как в общем развитии студента, так и вобретении им знаний и умений, необходимых будущему специалисту? Подобного рода вопросы поднимаются всякий раз, когда заходит речь о преподавании математики гуманитариям, они традиционно вписываются в сакраментальную проблему «физиков и лириков». Многие авторы не раз представляли на суд общественности свое видение проблемы в выступлениях на научно-методических конференциях и в журнальных статьях [1; 2], воплощали его в книгах [3] и учебниках. Нашему учебному пособию [4] посвящена вторая часть этих заметок.

Многовековая история цивилизации свидетельствует о том, что высокий культурный и образовательный уровень «гуманитариев» (писателей и поэтов, художников и музыкантов, историков и философов) всегда предполагал отнюдь не шапочное знакомство с математикой.

На заре Ренессанса (XIV–XV вв.) студент Оксфорда изучал семь общеобразовательных предметов (*artes liberales*). В первом концентре это были грамматика, логика, риторика, а во втором – арифметика, геометрия, музыка, астрономия. Лишь после этого начиналась «специализация»: богословие, юриспруденция, медицина. Бросающееся в глаза соседство математики и музыки не случайно. Диадоху Проклу (V в.) – последнему яркому представителю эллинской геометрической школы – принадлежат слова, фактически предвосхищающие это соседство: «Геометрия – мать Астрономии, Арифметика – мать Музыки». Вряд ли он не был знаком с сочинением Евклида «Сечения канона».

В России математическое образование поднялось на подобающий уровень три века назад в годы правления Петра Первого. По научным, в том числе математическим, познаниям этот царь превосходил не только своих предшественников на престоле, но и монархов Западной Европы. В 1717 г. он был избран первым русским почетным академи-

ком Парижской академии наук. Неудивительно, что одним из первых его шагов на пути реформирования отечественного образования стало открытие в Москве 14 января 1701 г. школы математических и навигацких наук. Приведем фрагмент Высочайшего указа: *«Ко учению избирать довольно хотящих; иных же паче и сопровождением. И учинить неимущим прокормление, подневный же корм усмотря арифметике и геометрии; ежели кто съестся отчасти искушенным, по пяти алтын в день, а иным же по гривне и меньше...»*. Другими словами, ученикам, успешным в математике, предусматривалась повышенная стипендия — пятнадцать копеек в день — по тем временам немалые деньги! Умному правителю уже тогда было ясно, что без математически образованных людей дела не сдвинешь и никакие реформы стране не помогут. В этой школе с первого дня и до конца жизни математику преподавал замечательный педагог Леонтий Филиппович Магницкий. В написанном им первом в России учебнике математики «Арифметика сиречь наука числительная» на многочисленных примерах показано, как эта наука могла быть применена практически ко всем прикладным задачам того времени. В предисловии Магницкий писал: *«Будет сей труд добре пользоваться русский весь люд»* [5].

Следуя заданному в петровскую эпоху вектору, математика и в дальнейшем занимала видное место в гимназическом и университетском российском образовании. Она входила в плоть и кровь просвещенных людей любых специальностей. В кратком очерке нет возможности даже поверхностно остановиться на простом перечислении наших именитых отечественных гуманистов, чье творчество сохраняет зримые следы присутствия математики. Для Михаила Ломоносова, воплотившего в себе черты гениального ученого и замечательного поэта, «вратами учености» стали «Псалтырь рифмотворная» Симеона Полоцкого и «Арифметика» Магницкого. На физико-

математическом факультете Московского университета учились Александр Герцен, Владимир Немирович-Данченко, Андрей Белый. Общеизвестна приверженность математике Льва Толстого и Велимира Хлебникова, Павла Флоренского и Владимира Соловьева, Бориса Пастернака и Александра Солженицына. Не преминем упомянуть в этом ряду и Иосифа Бродского — диапазон его взаимоотношений с математикой широк и многообразен [6].

Не рискуя ошибиться, смеем предположить, что писатели и исследователи — гуманитарии, свободно владевшие математикой и вносившие ее элементы в свои произведения, рассчитывали на широкий круг осведомленных читателей — *не математиков*. Их собственные глубокие познания, как и надежда на то, что круг понимающих, способных на адекватную реакцию единомышленников или оппонентов, достаточно широк, — все это, несомненно, были *плоды просвещения* гуманистов, в образование которых как одна из важнейших составляющих непременно входила математика.

Инфильтрация идей и понятий из математики в другие научные сферы продолжает непрерывно расширяться. Это веление времени. С незапамятных времен математика проникла в астрономию, физику, химию, а в наш век все активнее «завоевывает» экономику, биологию, медицину, психологию, социологию. В зависимости от уровня владения математикой и по мере его повышения ее функциональная значимость возрастает. Развивая логическое мышление, математика подводит к углубленному пониманию и грамотной постановке профессиональных задач, а затем и к нахождению способа их решения.

Попытаемся в общих чертах обрисовать ступени, на которые может подняться сегодняшний студент-гуманитарий после прохождения математического курса. В идеале он в той или иной мере приобретает общую математическую культуру, позволяющую ему относительно свободно опе-

рировать важнейшими классическими понятиями высшей математики и применять современные математические методы в своей работе. *Оптимальный* уровень означает, что студент овладевает знаниями в такой степени, что не опасается неожиданных встреч с математикой и не теряет уверенности в своей способности в дальнейшем постичь новое – *прочитанное* или *услышанное* – применительно к основному делу. *Утилитарный* уровень предполагает, по крайней мере, умение классифицировать все *математическое* в своей работе по следующим признакам: 1) «Точно не помню, где именно и когда, но твердо знаю, что в университетском курсе это встречалось, – попробую разыскать в старых конспектах»; 2) «Это не встречалось, но напоминает что-то встречавшееся – попробую разобраться самостоятельно»; 3) «В университетском курсе этого не было – придется обратиться за помощью к специалисту».

Как показывает практика обучения на гуманитарных факультетах, трудности при изучении высшей математики возникают прежде всего по причине слабой школьной подготовки. Как следствие, у некоторых студентов появляется изначальное неприятие математики как таковой; иногда оно принимает формы панического ужаса при одном ее упоминании и в дальнейшем приводит едва ли не к рефлексорному оцепенению при встрече с простейшими математическими задачами.

Справедливости ради согласимся с тем, что специфика математики, ее абстрактный характер таковы, что действительно могут создавать проблемы при ее изучении, – по сравнению, например, с литературой, историей, географией, языками, где, в первом приближении, требуется лишь прослушать и запомнить. Однако трудности в усвоении высшей математики студентами-гуманитариями становятся вполне преодолимыми, если учить математику не по-школярски, а по-взрослому, мобилизовав тру-

долобие, обязательность и аккуратность, то есть активно включиться в учебу, с тем чтобы не только раскрыть свои подспудные способности, но и развить себя как личность.

Мы солидарны с профессором МГУ В.А. Успенским, который полагает, что «главная цель обучения гуманитариев математике заключается в расширении психологии обучающегося, в привитии ему строгой дисциплины мышления» [1]. Владимир Андреевич называет три, по его мнению, важнейших умения, выработке которых способствуют математические занятия: умение отличать истину от лжи, смысл – от бессмыслицы, понятное – от непонятного.

Суть университетского образования в том, чтобы на основе полученных знаний собственным умом и сердцем принять единство мира при всем многообразии способов его познания и описания – от родного языка и художественного слова до математических символов. Воистину, счастлив тот, кому дано ощутить красоту мироздания во всех ее проявлениях: от образов зримых и слуховых, от буквы и слова – до красоты абстракции, художественной или математической, которая есть не просто одна из составляющих мироздания, но, может быть, его квинтэссенция.

Далее речь пойдет об *учебном пособии*, которое возникло как итог многолетней работы со студентами различных направлений и специальностей Российского университета дружбы народов, для которых предусмотрен сокращенный курс высшей математики [4].

Пособие состоит из девяти глав, включающих следующие базовые разделы высшей математики: элементы линейной алгебры и аналитической геометрии на плоскости; последовательности; пределы, непрерывность, дифференцирование и интегрирование функций одного аргумента; дифференцирование функций двух аргументов. В приложении приводятся начала теории вероятностей. В каждой главе из-

ложению программного материала предшествует краткая преамбула; затем излагается теория; далее следует перечень контрольных вопросов, позволяющих учащимся самостоятельно (а преподавателю – на коллоквиуме) адекватно оценить уровень теоретических знаний, приобретенных на тот или иной момент семестра; завершают главу подборки задач для аудиторной и домашней работы и варианты индивидуальных домашних заданий.

Преамбула, с которой начинается каждая глава, вводит учащегося в курс дела, которым предстоит заниматься в ближайшее время. В этой своеобразной увертюре вкратце рассказывается, какие аналоги или прообразы ожидаемых математических понятий присутствуют в обыденной жизни, в окружающем нас мире, в истории и т.д. Таким образом, в общих чертах заранее обрисовывается круг вопросов и понятий, с которыми учащемуся предстоит встретиться на ближайших страницах, и обозначается то место, которое отводится данному разделу в цепочке пройденных тем. Здесь же перечисляются компетенции, обеспечивающиеся данной главой.

Излагая теорию, авторы пособия зачастую отказываются от традиционной для классических руководств последовательности подачи материала: определение, теорема, доказательство, следствия, примеры и т.д. Взамен этого, как правило, принимается другая схема изложения, в которой, наряду с определениями и теоремами, важная роль отводится наводящим соображениям, графическим иллюстрациям и примерам. Осознавая, что для строгого обоснования истин этого недостаточно, авторы, тем не менее, допускают, что удачно подобранные примеры и грамотно выполненные чертежи могут быть полезны как для дальнейшей интерпретации, так и для обнаружения общих математических закономерностей. Такой подход дает возможность доверительно и ненавязчиво подвести учащегося к пониманию сути предмета, не-

близкого ему по духу, да к тому же в предельно сжатые сроки.

Примеры и задачи рассматриваются в тексте каждой главы для того, чтобы показать учащимся типичные для высшей математики методы и приемы; при этом нередко возникают наводящие соображения, ведущие к теоретическим результатам общего характера. Кроме того, большое число задач для семинарской и домашней работы приводятся в конце каждой главы. Расположенные в порядке усложнения, они могут быть использованы до того или иного уровня трудности в зависимости от конкретной обстановки. Наконец, к каждой главе прилагаются индивидуальные домашние задания. Умение самостоятельно решать типовые задачи различной степени трудности является основным критерием при оценке знаний учащегося по математике и при выведении итогового рейтинга, характеризующего его успехи в этом предмете.

Математические понятия школьного курса составляют первичную базу и основу языка нового курса. Между тем насыщенность разнообразными рассуждениями, непривычно высокий уровень абстракции создают у многих студентов впечатление совершенной новизны и полного отрыва от школьного курса математики (на хорошие знания которого, впрочем, у большинства абитуриентов по нынешним временам рассчитывать не стоит). Поэтому приходится вкрапывать лоскуты школьной программы в новую ткань, исподволь подводя учащегося к восприятию разделов высшей математики как новых ветвей единого математического древа. Концепция авторов пособия предполагает, что многие упущения и недоработки в школьном образовании при необходимых усилиях всех заинтересованных сторон могут быть устранены в новых условиях – по крайней мере, в такой степени, чтобы не стать непреодолимым препятствием для желающих продолжить математическое образование в университете.

Свою задачу авторы видели в том, чтобы создать учебник, который не отпугнет одних читателей излишней ученостью и не оттолкнет других наивной тривиальностью и тем самым даст всем первокурсникам необходимую для дальнейшего образования математическую базу. Авторы ни в коей мере не считают, что сказанное ими есть последнее слово в методологическом или концептуальном смысле. Они лишь намеревались написать книгу, по которой изучение математики будет не только «*осознанной необходимостью*», но и станет вполне доступным и даже увлекательным занятием для любознательного (и «*свободолюбивого*!») студента.

Литература

1. Успенский В.А. Математическое и гуманитарное: преодоление барьера // Знамя. 2007. №12. С. 185-173; В.А. Успенский. Математика – это гуманитарная наука // Троицкий вариант. 2014, 28 янв. (№ 146). URL: www.trv-science.ru/2014/01/28
2. Розов Н.Х. Гуманитарная математика // Математика в высшем образовании. 2003. №1. С. 53-62.
3. Шикин Е.В., Шикина Г.Е. Гуманитариям о математике. М.: АГАР, 1999. 333 с.
4. Павлюченко Ю.В., Хассан Н.Ш., Михеев В.И. Высшая математика для гуманитарных направлений: Учебное пособие. М.: ЮРАЙТ, 2013. 238 с.
5. Колягин Ю.М., Саввина О.А., Тарасова О.В. Русская школа и математическое образование: Наша гордость и наша боль. Ч. I. От древнейших времен до XX века. Орел, 2007. 307 с.
6. Павлюченко Ю.В. Пространство – время Иосифа Бродского // Проблемы теории и методики обучения. 2007. № 10. С. 163–169.

Автор:

ПАВЛЮЧЕНКО Юрий Витальевич – к. физ.-мат. наук, профессор, Российский университет дружбы народов, pavlyuri@yandex.ru

PAVLYUCHENKO YU.V. TEACHING MATHEMATICS FOR HUMANITIES STUDENTS

Abstract. The article discusses the problems concerning teaching mathematics for Humanities students and considers the contents of a textbook on Mathematics for Humanities students. By the way the basic principles and the main education conceptions (as authors see them) of Mathematics teaching for non-Math students are discussed.

Keywords: teaching mathematics, Humanities students, learning process, textbook on Mathematics for non-Math students

References

1. Uspenskiy V.A. (2007) [Mathematical and humanitarian: overcoming of barrier]. *Znamya* [Banner]. No 12, pp.173-185. (In Russ.); V.A. Uspenskiy: Mathematics is Humanities (2014). *Troitskiy variant*. Vol.146, 28 January. Available at: www.trv-science.ru/2014/01/28
2. Rozov N.Kh. (2003) [Mathematics for art students]. *Matematika v vysshem obrazovanii* [Mathematics in higher education]. No 1, pp. 53-62 (In Russ.)
3. Shikin E.V., Shikina G.E. (1999) *Gumani-tariyam o matematike* [Mathematics for humanitarians]. Moscow: AGAR Publ., 333p.
4. Pavlyuchenko Yu.V., Khassan N. Sh., Mikheev V.I. (2013) *Vyssheyaya matematika dlya gumanitarnykh napravleniy* [Higher mathematics for humanitarian directions]. Moscow: URAIT Publ., 238 p.
5. Kolyagin Yu.M., Savvina O.A., Tarasova O.V. (2007) *Russkaya shkola i matematicheskoe obrazovanie: Nasha gordost' i nasha bol'*. Chast' I. Ot drevneyshikh vremen do XX veka [Russian school and mathematical education.

- Our pride and our pain. Part I. From ancient times till XX century]. Orel: Kartush Publ., 307 p.
6. Pavlyuchenko Yu.V. (2007) [Josef Brodsky's space and time]. *Problemy teorii i metodiki obucheniya* [Problems of theory and methods of education]. No 10, pp.163–169. (In Russ.)

Author:

PAVLYUCHENKO Yuriy V. – Cand. Sci. (Phys.-Math.), Prof., Peoples' Friendship University of Russia, pavyuri@yandex.ru

Д.Н. МОНАХОВ, ст. преподаватель
МГУ им. М.В. Ломоносова

Мобильное обучение в условиях информационного неравенства

Данная статья посвящена вопросам преодоления цифрового неравенства в информационном пространстве современного общества. В ней раскрывается сущность информационного неравенства, показаны пути его преодоления. В статье рассматривается современный инструментарий, использующий мобильные средства коммуникации и облачные сервисы.

Ключевые слова: мультимодальные технологии, ИКТ, мобильные коммуникационные средства; облака

Информация становится сегодня ключевой характеристикой общества, одной из его основных социальных ценностей, ресурсом развития, объединяющей средой, основой социально-экономической жизни и самого существования человека. Поэтому время, в которое мы живем, часто называют «информационной эпохой». Многие исследователи сходятся во мнении, что именно информационные технологии являются одной из основных движущих сил в современном мире. Ускоренное распространение процесса информатизации связано с глобализацией мира, ростом интенсивности различных контактов в экономике, политике, культуре, образовании, потребностью в быстром взаимопонимании и взаимодействии. Успешность как отдельного человека, так и целого государства во многом зависит от своевременного доступа к необходимой информации.

Федеральная служба государственной

статистики констатирует массовое проникновение информационных технологий в органы государственной власти, отрасли высшего профессионального образования, здравоохранения и социальной защиты. Так, например, уже в 2011 г. Россия обогнала Германию по числу Интернет-пользователей и заняла первое место в Европе, месячная аудитория составила 60 млн. человек. В мировом рейтинге 2012 г. по использованию ресурсов Интернета, в котором учитывается 61 страна, Россия заняла среднее 31-е место [1]. По индексу сетевой готовности – комплексному показателю, характеризующему уровень развития информационно-коммуникационных технологий в странах мира, Россия занимает в 2013 г. 54-е место. Во всех федеральных округах России удельный вес Интернет-аудитории также превышает 50% от численности населения.

Вместе с тем есть существенные разли-