МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И.А. БУНИНА»

ВЕСТНИК ЕЛЕЦКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Выпуск 38

СЕРИЯ «ПЕДАГОГИКА»

(ИСТОРИЯ И ТЕОРИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ)

Елец – 2017

УДК 37+51
ББК 74+22.1
В 38

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
Елецкого государственного университета имени И.А. Бунина
от 31.01.2017 г., протокол № 1*

В 38 Вестник Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина. – Вып. 38: Серия «Педагогика» (История и теория математического образования). – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2017. – 148 с.
ISBN 978-5-94809-907-1

Представленные в этом выпуске статьи отражают научные результаты, которые получены на кафедре математики и методики ее преподавания Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина. Кроме преподавателей и студентов ЕГУ авторами статей являются исследователи из Москвы, Санкт-Петербурга, Баку, Екатеринбурга, Донецка и Краснодара.

Работы распределены по трем разделам:
История математики и математического образования.
Теория и методика обучения математике в школе и вузе.
Современные проблемы математики.

Издание предназначено для математиков, преподавателей, учителей, аспирантов и студентов, интересующихся проблемами истории и теории математического образования, а также вопросами математики.

УДК 37+51
ББК 74+22.1

ISBN 978-5-94809-907-1

ВМЕСТО ВВЕДЕНИЯ

ПРИЗНАКИ КРИЗИСА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ[1]

О.А. Саввина

Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, Елец; доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой математики и методики её преподавания

Аннотация. В последние два десятилетия отечественная методика преподавания математики переживает не лучшие времена. Налицо все симптомы ее кризиса. В статье вскрываются причины и факты нарушения преемственности педагогических идей, разрыва перехода научного знания от создателей дореволюционной и советской методики математики к их последователям. О переломном характере состояния отечественной методики преподавания математики свидетельствуют следующие признаки: подмена понятий, игнорирование смыслов, схоластика, нравственный и педагогический релятивизм, отвержение традиций и дидактический нигилизм, а также отрицание математики как самодостаточного учебного предмета.

Ключевые слова: методика преподавания математики, признаки кризиса педагогической науки, история обучения математике

В отечественной методике преподавания математики в последние двадцать лет происходит процесс изъятия того, что создавалось столетиями, что представляло гордость нашего математического образования. Проявление *релятивизма* особенно характерно по отношению к системе советского математического образования, достижения которого ранее не вызывали сомнений даже у критиков этой системы.

Как-то народный артист СССР Донатас Банионис (1924–2014) заметил: «Надо искать в искусстве не новое, а вечное. Если брюки и пиджак надеть наоборот, то это будет ново, но глупо». В полной мере это замечание относится и к образованию, где, к сожалению, нередко новация сводится к слабо аргументированной критике предшественников и предложениям, основанным на слепом заимствовании и подражании зарубежному опыту, без учета традиций русской школы.

А чем же предложили подменить реальную науку о воспитании и обучении адепты рыночной идеологии образования? Термины рыночного

---

[1] Публикуется по изданию: Саввина О.А. Признаки кризиса отечественной методики преподавания математики // Математика в школе. 2017. № 2. С. 3–8.

«новояза» хорошо узнаваемы. Практически ни одна публикация или диссертация последних десятилетий не обходится без привлечения понятий «технология», «проектная деятельность», «компетентностная парадигма», «универсальные учебные действия» и пр. симулякров реального образовательного процесса. Более того, их использование до сих пор не принесло никаких положительных результатов, но они широко проникли в научно-педагогическую лексику и вытеснили понятия традиционной педагогики: «обучение, воспитание, развитие», «педагогика и методика математики», «методы обучения», «знания, умения и навыки» и пр. В сознание педагогической общественности внедряются мысли, что «старорежимные предметные результаты» вытесняются «новейшими личностными и метапредметными результатами», что «учитель теперь не столько учит, сколько организует процесс обучения, оказывает образовательные услуги» и т.п. [8, с.45].

Как будто всем понятно, что метапредметные знания и универсальные учебные действия противопоставляются предметным знаниям, но совсем немногие осознают, что это означает, в определенном смысле, отрицание методики преподавания предмета, поэтому исследование по методике обучения математике, посвященное универсальным учебным действиям, выглядит алогичным.

В 2010 г. в журнале «Педагогика» была опубликована для своего времени смелая статья «О качестве работы диссертационных советов по педагогическим наукам» известного методиста-математика Г.И. Саранцева [7].

Особенно близким представляется справедливое негодование автора по поводу качества диссертационных работ именно по методике обучения математике. Верно была выявлена одна из причин падения их качества, заключающаяся в недобросовестной экспертизе (вызванной, например, банальным отсутствием специалистов по методике обучения математике в советах по соответствующему профилю). Обоснованно Г.Н. Саранцев укорял исследователей в низкой методологической культуре, иллюстрируя свои аргументы конкретными примерами методологических ошибок в диссертациях и предлагая конструктивные пути их преодоления.

Трудно не согласиться с одним из главных тезисов автора, что «несовершенство методологической основы ведет к тому, что в большинстве даже докторских исследований мы не найдем четких, обоснованных теоретических положений» [7, с.108]. Однако представляется, что причина деградации современных исследований находится гораздо глубже. Методология – лишь форма, оболочка, которая, конечно, выдает и ярко вскрывает слабые стороны научных работ. С другой стороны, трудно себе представить, что, например, английский механик и математик И.Ньютон или советский педагог М.Н. Скаткин серьезно задумывались о методологическом аппарате своих исследований или стремились его строго описать, включая определение предмета, объекта, гипотезы и пр. И это не помешало им сделать выдающиеся открытия (первому в физике и математике, второму – в дидактике). Поэтому главными недостатками в диссертациях по педагогическим наукам последних лет все же является нередкая *подмена новизны псевдоновизной* (например, когда известные факты маскируются новой замысловатой терминологией и т.п.), *отсутствие в них смысла, значимого содержания, и как ни странно – логики.* Нередко в работах отсутствует ведущая идея, скрепляющая все исследование и придающая ему целостность. *Схоластика* и *схематичность* стали главной бедой и болезнью педагогических исследований. Но ведь по-настоящему творческую работу нельзя подогнать под какую-то общую схему. Главным параметром ее оценки является степень новизны, а методологическая грамотность исследователя играет в этом случае соподчиненную, хотя и не последнюю роль. Сегодня же диссертации по педагогическим наукам пишутся как будто под кальку – по одной и той же схеме (конструирование модели, выявление педагогических условий, разработка критериев, уровней и пр.). К сожалению, иногда за новизну выдаются откровенные логические ошибки.

Что же случилось? Похоже, что преданы забвению как принцип бритвы Оккама (о том, что не следует множить сущности без необходимости), так и главная цель любой науки, которая состоит в *поиске истины* или хотя бы в попытке приблизиться к этой истине. Впрочем, такая «забывчивость» вполне объясняется релятивизмом рыночного подхода к педагогическому знанию, провозглашающим: «истинно то, что выгодно».

Размышляя о попытках представления актуальности в диссертационных исследованиях последних десятилетий, мы не можем не обратить внимания на тот факт, что в них глубоко укоренилась возникшая в советское время традиция обосновывать значимость работы в контексте политики (в советское время в контексте марксистко-ленинской, а ныне – рыночной идеологии). Появился новый официальный документ свыше (закон, стандарт, инструктивное письмо и пр.) или произошли изменения в системе образования (профильная школа, компетентностный подход, универсальные учебные действия и т.п.) – и тотчас посыпались, как грибы после дождя, диссертации с соответствующей (и одной и той же!) тематикой и проблематикой. Поэтому неудивительно, что растет год от года количество работ, которые защищают руководители учебных заведений. Возможно, в этом всплеске интереса руководителей к науке и есть какой-то резон – ведь методика преподавания математики (как раздел педагогики), несомненно, является прикладной. Тем не менее не следует забывать и о самом важном, что своими исследованиями ученый стремится приблизиться к истине, что истоки актуальности следует искать и в самой методико-математической науке, находящейся на определенном этапе своего исторического развития.

Отсутствие смыслов, релятивизм педагогического знания, деконструкция базовых принципов и размытие понятий – характерные черты постмодернисткого этапа методики преподавания математики.

Для убедительности можно привести несколько примеров цепочек *размытия понятий* (под размытием понятия здесь подразумевается удаленность каждого последующего его толкования от первоначального) в отечественном образовании:

просвещение > образование > услуга;

педагогика математики > методика преподавания математики > технология обучения математике;

осмысление Заповедей Божиих > знания, умения, навыки > компетенции > действия;

благочестивый христианин > слуга отечества > строитель коммунизма > развитая личность > грамотный потребитель и человек одной кнопки (компетенции).

Вместе с подменой понятий произошла и подмена смыслов, обусловленных в последние десятилетия процессами глобализации, агрессивными попытками транснациональных корпораций слить разные цивилизации в один мультикультурный котел, нивелирующий их самость и ценности. Отличия западной и русской методических школ обусловлены разными мировоззренческими цивилизационными установками. Как справедливо заметил О.Р. Каюмов, западная система образования выросла на основе индивидуалистической протестантской этики, породившей капитализм. Мастер, набравший себе подмастерьев, не спешил посвятить их в тайны ремесла, растягивая процесс обучения на годы и используя учеников для черновой работы. Это отчасти объясняет то, почему на Западе *методика преподавания предметов не рассматривается как наука и не пользуется популярностью*. Западный учитель не заинтересован в научных успехах своих учеников; «в России – другая специфика, восходящая к традициям византийской идеи «всестороннего развития личности»: на лекциях горизонты знаний раскрываются сразу и широко, картина мироздания передается в ее целостном виде, учитель выполняет миссию, которую невозможно выразить в терминах «образовательных услуг» [3, с.153].

Становится понятным, почему, например, в отчетах по науке преподавателей вузов не засчитываются созданные ими методические пособия, при расчете показателей в РИНЦ не учитываются работы составителей (т.е., например, составителей хрестоматий с сочинениями классиков и пр.) и цитирования в методических указаниях, словарях, справочниках и т.п.

Показателями *отрицания традиций и дидактического нигилизма* является качество цитируемой в работах по методике преподавания математики литературы. К сожалению, все реже и реже исследователи обращаются не только к дореволюционной, но и к современной серьезной отечественной литературе, периодическим изданиям. Тиражи печатных журналов (например, таких как «Математика в школе») заметно снижаются, а большинство цитирований в исследованиях в области методики преподавания математики отсылает нас к публикациям в сетевых изданиях и прочих интернет-ресурсах.

Однако это лишь промежуточные симптомы деградации методики как раздела педагогической науки, конечный прогноз выглядит гораздо более пессимистичным. На это указывает хотя бы тот факт, что задающие вектор развития российского образования «гуманисты» последних десятилетий вовсе отрицают педагогику, обучение и саму школу. Они ликуют по поводу того, что «мощно нарастает движение «хоумскулинга», когда родители забирают детей из школы и пытаются построить автономные маршруты их образования… Благодаря неизбежно наступающей эпохе плюрализма, многообразия, вариативности единые подходы сформируются сами. Как это происходит на финансовых рынках, где торгуют сотни тысяч трейдеров, каждый – в рамках собственной стратегии, но по общим правилам. Экономика – пример самоорганизующейся системы» [9].

Об абсурдности преувеличения роли ребенка в образовании (якобы он сам должен определять траекторию образования, сам открывать факты и пр.) и умаления роли учителя уже говорилось ранее [1], [6]. Сколько потребуется времени, чтобы школьнику самому догадаться о существовании теоремы синусов или открыть, что Земля движется вокруг Солнца? Ребенок не может повторить путь каждого ученого, каждого исследователя. Тем более что почти каждый из ученых не избежал заблуждений и ошибок. Чтобы осмыслить и привести в систему научные факты потребуются тысячелетия.

Понятно, что поскольку в такой системе представлений будущего глобального образования нет школы, нет учебных предметов, то и не может быть и методик их преподавания.

Таким образом, можно указать на проявление следующих признаков кризиса методики преподавания математики: *подмена понятий, игнорирование смыслов, схоластика, нравственный и педагогический релятивизм, отрицание традиций и дидактический нигилизм, второстепенность методики преподавания математики в условиях рыночной идеологии.* Более того, в *сценариях будущего глобального образования методике преподавания математики места не отводится вовсе.*

Что же делать? Что можно предложить для выхода из кризиса сейчас и как не допустить уничтожения методики преподавания математики как научной дисциплины? Во-первых, осмыслить мировоззренческие причины кризиса [2]. Понять, что заимствование у протестантской западной цивилизации с ее рыночной идеологией понимания образования как товарной услуги противоречит отечественной традиции и государственным интересам. «Основное назначение школы, – как справедливо замечает О.Р.Каюмов, – воспроизводство цивилизационного кода, передача традиций, укрепление страны» [2, с.11]. В связи с чем необходимо оценить опасность внедрения последних нововведений (компетенций, универсальных учебных действий и пр. последствий рыночной идеологии в образовании) в педагогический дискурс.

Во-вторых, следует сосредоточиться на изучении собственного исторического опыта. История отечественной методической мысли в области преподавания математики показывает, как тяжело и длительно проходило ее становление, как много полезного и важного создано в трудах русских педагогов-математиков. Сначала методические вопросы не выделялись в качестве самостоятельной области исследования. Ответы на них давали учебники. Обучение математике в XVIII – начале XIX века обычно сводилось к тому, что учитель лишь формулировал основные правила и показывал, как их применять к решению задач, то есть доказательств никаких не приводилось (как, впрочем, и в школах Западной Европы того времени). Ученик должен был заучивать эти правила наизусть и уметь применять их к решению соответствующих задач. В первых учебных руководствах по математике приводились преимущественно практические задачи и примеры и часто отсутствовали доказательства.

В начале XX века методика получила результаты, на основе которых были разработаны систематические, основанные на доказательствах курсы по арифметике, алгебре и геометрии для средней школы [5]. Фактом довольно высокого уровня развития дореволюционной методики преподавания являются легендарные учебники А.П. Киселева.

Советская школа методики преподавания математики систематизировала знания, накопленные предшественниками, *что позволяло* добиваться результатов в массовой школе. Как замечал академик Ю.М.Колягин, *«…к началу 1960-х годов уровень подготовки советских школьников по математике и предметам естественнонаучного цикла был одним из самых высоких во всем мире и сохранялся таким до конца 1970-х годов. Об этом свидетельствуют результаты выступлений наших школьников на международных предметных олимпиадах»* [4, с.171].

В унисон с Ю.М. Колягиным звучат приведенные им слова Н.И. Лазутиной: «Страна воистину совершила подвиг, сделав прорыв от массовой полуграмотности ко всеобщему среднему образованию. Зарубежные эксперты предрекали, что на это уйдет более 200 лет. Мы совершили этот скачок за 50 лет. Ну кто из школьников, студентов 50–60-х гг. осознавал в ту пору, что учится в лучшей системе образования? Тем не менее, именно тогда американцы не без зависти заявили, что «русские выиграли космос за ученической партой». Лучшие традиции советского образования стали предметом подражания и даже прямого копирования. Наша система просвещения фактически не имела тупиковых ветвей и обеспечивала возможность непрерывного образования для всех и каждого» [цит. по: 4, с.6].

Осмысление богатого собственного исторического дореволюционного и советского опыта и должно стать в настоящее время первостепенной задачей методических дисциплин.

Библиографический список

1. Каюмов О.Р. Гуманна ли «гуманистическая педагогика»? // В кн.: V Сильвестровские педагогические чтения. Духовность и нравственность в образовательном пространстве: традиционные ценности как стратегические национальные приоритеты. Омск: Амфора, 2016. С. 44–50.
2. Каюмов О.Р. О проблемах, связанных с межцивилизационными заимствованиями в педагогике // Вестник Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина. Вып. 34: Серия «Педагогика» (История и теория математического образования). Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2014. С.7–12.
3. Каюмов О. Р. О границах применимости компетентностного подхода в высшем образовании // Высшее образование в России. 2016. № 4. С. 150–155.
4. Колягин Ю.М. Русская школа и математическое образование: наша гордость и наша боль. М.: Просвещение, 2001. 318 с.
5. Саввина О.А. Евклид VS постмодернизм в преподавании геометрии // Математика в школе. 2015. № 9. С. 49–56.
6. Саввина О.А., Трофимова Е.И., Телкова В.А. Педагогика созидания против глобализации образования // Дидактика математики: проблемы и исследования. 2015. № 42. С.7–12.
7. Саранцев Г.И. О качестве работы диссертационных советов по педагогическим наукам // Педагогика. № 2. 2010. С.105–109.
8. Семенов П.В. Кто напишет новый учебник? // Математика в школе. 2016. № 6. С.45–49.
9. Гуманистическая педагогика: XXI век. Адамский А. и др. [электронный ресурс] // http://www.novayagazeta.ru/society/70301.html.

Раздел I. ИСТОРИЯ МАТЕМАТИКИ И МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

О КНИГЕ «ПРЕДШЕСТВЕННИКИ СОВРЕМЕННОЙ МАТЕМАТИКИ АЗЕРБАЙДЖАНА»[2]

М.Дж. Марданов*,

Р.М. Асланов**

Институт математики и механики НАН Азербайджана, г. Баку;
** директор Института математики и механики НАН Азербайджана, зав. отделом «Оптимальное управление», доктор физико-математических наук, профессор;*
*** зав. отделом «Научно-техническаяя информация», старший научный сотрудник отдела «Оптимальное управление», кандидат физико-математических наук, доктор педагогических наук, профессор*

Аннотация. В данной статье авторы рассказывают о своей книге, о специфике ее структуры. Книга посвящена памяти основоположников азербайджанской математической школы. Особенностью книги является энциклопедический подход к изложению материала: каждый очерк посвящен описанию жизни и деятельности определенного ученого, его роли в развитии науки. Многие факты являются уникальными и ранее никогда не публиковались. Книга адресована студентам, аспирантам, магистрантам, учителям математики, инженерно-техническим и научным работникам, а также всем, кто интересуется историей математики, а также жизнью и творческим наследием ученых Азербайджана.

.Ключевые слова: Азербайджан, наследие, математика, история, мультикультурализм

Книга «Предшественники современной математики Азербайджана. Историко-математические очерки» посвящена плеяде основоположников и видных представителей азербайджанской математической школы: их жизни, трудам, достижениям, на которых зиждется современная наука. Материалы историко-математических очерков были собраны авторами по крупицам. Многие сведения ранее никогда не публиковались.

Это не учебник, не научная монография – это сборник познавательных очерков, в котором тем не менее можно встретить обсуждение глубо-

---

[2] Асланов Р.М., Марданов М.Дж. Предшественники современной математики Азербайджана. Историко-математические очерки. М.: Прометей, 2016. 516 с.

ких математических вопросов, как современных, так и уходящих вглубь веков.

Особенностью книги является энциклопедический подход к изложению материала. Каждый очерк посвящен описанию жизни и деятельности определенного ученого, его роли в развитии науки.

Цель книги – дать представление широкому кругу читателей об истории развития математики и личностях, творивших эту науку в Азербайджане. Ее девиз: «Наука – связующая нить поколений».

Тяжелая жизнь простых людей в эпоху Средневековья, религиозный фанатизм, разбойные нападения интервентов значительно затормозили развитие науки в Закавказье. Но, несмотря на это, азербайджанский народ взрастил в своих рядах целую плеяду выдающихся ученых, мыслителей и поэтов, оставивших заметный след в мировой науке и культуре своими блестящими произведениями. Хагани, Низами, Физули – эти азербайджанские имена золотыми буквами вписаны в историю мировой науки. Поэты Гатран Табризи, Фяляки, Насими и многие другие знамениты на Ближнем Востоке и за его пределами. Эти выдающиеся сыновья своего народа были не только литераторами, но и мыслителями, учеными с широким кругозором. Их наследие и, в первую очередь, написанные ими бессмертные строки открывают нам всю глубину их разностороннего таланта.

Наряду с литературой азербайджанский народ представлен во многих других областях науки. В историю мировой культуры вписан ряд имен выдающихся ученых Азербайджана. Великие мыслители XI века Абульгасан Бахманйар ибн Марзбан и Хатиб Табризи, выдающийся астроном XII века Фаридаддин Али ибн Абдулкарим Ширвани, известный инженер и ученый Амираддин Масуд Нахчывани, врач и философ XII века, живший вблизи Халхала, Афзаладдин Абдулмалик Хунджи, создали ценные научные труды, дошедшие до наших времен.

Автор глубоких исследований, трудов в области философии, логики, литературы, языкознания и библиографии Хатиб Табризи преподавал в знаменитом Багдадском университете «Низамийя». Его произведение «Шархи–хамса» было переведено на большинство европейских языков и неоднократно переиздавалось. Фаридаддин Али Ширвани, посвятивший свою жизнь изучению астрономии, составил ряд звездных таблиц, которые легли в основу будущих великих открытий европейских коллег.

В XII–XIV вв. азербайджанская наука получила мощный толчок к развитию. На крепком фундаменте, заложенном Н. Туси, дали благодатные всходы астрономия, математика и история. Построенная по его проекту в 1258–1261 гг. обсерватория в Мараге стала одним из крупнейших научных центров средневекового Среднего Востока. А сам Насиреддин Туси, завоевавший славу во всем мире своими работами в области математики и астрономии, основал знаменитую школу точных наук – альма-матер для многих выдающихся ученых-азербайджанцев: Фахраддина Марагаи, Шамсаддина Ширвани и многих других.

Перевод оригинальных трудов Насиреддина Туси на языки народов Европы и Азии оказал большое влияние на развитие математики и астрономии того времени. Знаменитый звездный каталог Туси «Зидж Элхани» был создан на 300 лет раньше аналогичной работы астронома Тихо Брахени. В библиотеке обсерватории Мараги хранилось около 400 тысяч рукописей, в том числе бесценные труды Эвклида, Архимеда, Птоломея, Аполлония, переведенные Туси на арабский язык и фарси.

Начало XX века для азербайджанской математики стало новой «эпохой Ренессанса».

Исследования и труды азербайджанских математиков в области спектральной теории операторов, функционального анализа, теории линейных и нелинейных уравнений, теории функций, теории приближения, гармонического и негармонического анализа, дифференциальных и интегральных уравнений, теории сингулярных интегральных уравнений, уравнений математической физики, теории оптимального управления, геометрии и топологии, алгебры, математической логики и истории математики были признаны мировым ученым сообществом.

Значительные заслуги в развитии математики в Азербайджане принадлежат таким академикам, как: Заиду Исмаил оглы Халилову, Ибрагиму Ибиш оглы Ибрагимову, Ашрафу Искендер оглы Гусейнову, Меджиду Лятиф оглы Расулову, Джалалу Эйваз оглы Аллахвердиеву, Мираббассу Геогджа оглы Гасымову, Фарамазу Газанфар оглы Максудову, Акифу Джафар оглы Гаджиеву; член-корреспондентам: Максуду Алисимран оглы Джавадову, Кошкару Теймур оглы Ахмедову, Арифу Алигейдар оглы Бабаеву, Яхья Джафар оглы Мамедову, Маису Габиб оглы Джавадову, Ильхаму Тофиг оглы Мамедову, Бала Агагусейн оглы Искендерову; профессорам: Амиру Шамиль оглы Габиб-заде, Гашиму Низам оглы Агаеву, Али Азиз оглы Новрузову и многим другим.

Следует отметить, что в развитии математики в Азербайджане особую роль сыграли выдающиеся советские, российские, украинские и белорусские ученые: Андрей Николаевич Колмогоров, Иван Георгиевич Петровский, Лев Семенович Понтрягин, Сергей Михайлович Никольский, Михаил Алексеевич Лаврентьев, Николай Иванович Мусхелишвили, Илья Несторович Векуа, Сергей Натанович Бернштейн, Израиль Моисеевич Гельфанд, Мстислав Всеволодович Келдыш, Владимир Александрович Ильин, Евгений Иванович Моисеев, Андрей Николаевич Тихонов, Александр Андреевич Самарский, Юрий Иванович Журавлев, Лев Дмитриевич Кудрявцев, Ольга Александровна Ладыженская, Ольга Арсеньевна Олейник, Юрий Алексеевич Митропольский, Андрей Александрович Гончар, Марк Григорьевич Крейн, Селим Григорьевич Крейн, Марк Александрович Красносельский, Борис Владимирович Гнеденко, Виктор Антонович

Садовничий, Георгий Евгеньевич Шилов, Борис Моисеевич Левитан, Фаина Михайловна Кириллова, Рафаэль Федорович Габасов, Анатолий Михайлович Самойленко, Евгений Михайлович Ландис, Анатолий Гордеевич Костюченко, Федор Павлович Васильев, Евгений Алексеевич Горин, Владимир Николаевич Чубариков и другие.

В книге «Предшественники современной математики Азербайджана. Историко-математические очерки» собрано множество фактов о математиках как личностях, а также о результатах их исследований. Помимо этого, в книге рассказано несколько интересных математических историй: почему не присуждается нобелевская премия по математике, как появились премии Филдса («Оскар» в области математики) и Абеля (Нобелевская премия для математиков), а также читатель найдёт список лауреатов Филдсовской и Абелевской премий и многое другое.

Отдельный материал посвящён лауреатам премии Филдса и Абеля: Смирнову Станиславу Константиновичу, Перельману Григорию Яковлевичу, Мариам Мирзахани, Синай Якову Григорьевичу.

В конце книги читателям предоставляется возможность пройти фотоэкскурсию по галерее, посвященной ученым-математикам прошлого, настоящего и, конечно же, будущего в лице молодого поколения. Стоит отметить, что в конце книги читатель также может ознакомиться с высказываниями великого мыслителя – азербайджанского поэта Низами Гянджави.

Изучение своей истории ведет к интеграции отечественной науки в мировое сообщество, происходит осознание роли азербайджанских ученых в общем прогрессе. Кроме того, повышается уровень математического образования и культуры молодежи. Математика в той же мере является частью нашего культурного наследия, что и искусство, литература, музыка. Мы, люди, обладаем врожденным стремлением к поиску неизведанного, к познанию Вселенной и нашего места в ней.

Однако волшебство математики кроется не только в ее эстетической красоте. Всем известно знаменитое изречение Галилео Галилея: «Книга Природы написана на языке математики». Математика – это способ описания реальности, путь к выяснению того, как работает наш мир, универсальный язык, ставший золотым стандартом истины. В нашем мире, где важнейшую роль в развитии общества играют наука и технология, математика становится все более явственным средством к достижению власти, богатства и прогресса. Поэтому сегодня нам особенно важно с одной стороны, знать, что такое математика и как она используется в современном мире, а с другой – не потерять нашу человечность в этом «дивном новом мире», как назвал его Олдос Леонард Хаксли.

Рецензентами книги выступили доктор физико-математических наук, профессор Е.А. Горин (Москва), доктор физико-математических наук, за ведующий кафедрой математического анализа Казанского (Приволжского) федерального университета, член-корреспондент Академии наук Республики Татарстан, профессор С.Р. Насыров (г. Казань) и доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор кафедры высшей математики Московского физико-технического института (университета) М.И. Шабунин (г. Долгопрудный).

Использование книги «Предшественники современной математики Азербайджана» в качестве дополнительной литературы на уроках истории математики способствует воспитанию чувства гордости за свой народ. Знание истории своего народа, родной культуры поможет в дальнейшем с большим вниманием, уважением и интересом отнестись к истории и культуре других народов.

Библиографический список

1. Марданов М. Дж., Асланов Р.М. Предшественники современной математики Азербайджана, М.: Прометей, 2016. 516 с.

ИСТОРИЯ ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

Ю.Н. Бурмицкий[3]

Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, г. Елец; магистрант института математики, естествознания и техники

Аннотация. В данной статье рассмотрена история проблемы изучения дифференциального исчисления в курсе математики средней школы. Описаны становление и развитие дифференциального исчисления, методический потенциал исторического обзора при использовании его в процессе школьного обучения.

Ключевые слова: дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, математический анализ, касательная, производная, точки экстремума, геометрический и механический смысл производной

Проблема введения элементов высшей математики в курс средней школы была поставлена еще в XIX веке в работах русских педагогов-математиков М.В.Остроградского и др., а также получила развитие на Первом (1911–1912 гг.) и Втором (1913-1914 гг.) Всероссийских съездах преподавателей математики. В выступлениях М.Г. Попруженко, Ф.В. Филлиповча и др. на этих съездах подчеркивалось, что только введением в школьный курс понятий функции, дифференциального и интегрального исчислений может быть достигнуто понимание у выпускников

[3] Научный руководитель – кандидат педагогических наук, доцент Г.А. Симоновская

того, что без математики невозможно развитие техники естествознания. Начала математического анализа были введены в курсы реальных училищ, кадетских корпусов [3]. Обсуждался вопрос о пополнении им гимназического курса математики. Однако процесс этот приостановился после 1917 года. Мировоззренческая ценность математического анализа, четко сформулированная во второй половины XIX и начала XX столетий не потеряла актуальности и в настоящее время. Идеи, высказанные на Всероссийских съездах преподавателей математики, получили развитие в 1970-е годы в ходе бурбакисткой реформы математического образования в средней школе. По мнению одного из ее идеологов А.Н. Колмогорова, курс школьной математики должен быть научным, строгим и современным. Академик считал, что в школьный курс должны быть введены вопросы, которые имеют широкое общеобразовательное значение, содействуют формированию научного мировоззрения, помогают понять место математики в системе наук и в практической деятельности человека. Это, прежде всего элементы дифференциального и интегрального исчислений.

Тем не менее, как пишут Т.А. Иванова и Г.А. Власова, среди педагогов-математиков началась острая дискуссия по вопросу целесообразности изучения начал математического анализа в средней школе. Основные доводы противников сводились к тому, что тема в логическом отношении довольно сложная и в школьном курсе не может быть изложена на должном уровне строгости [2].

Основные идеи математического анализа прослеживаются со времен Древней Греции, где довольно близко подошли к понятию конечного и бесконечного (неограниченного, неисчисляемого), предела и непрерывности. Пифагор (ок. 570 – 500 г. до н.э.) стал прародителем вопроса: покроют ли рациональные числа отрезок длиной 2 (от 0 до 2), если мы будем сначала делить отрезок пополам, затем еще пополам каждый конец и т. д. В теории действительных чисел доказан отрицательный ответ. Вслед за Пифагором еще не одно поколение ученых – математиков, философов – пыталось решить эту задачу. Зенон Элейский (ок. 490–430 гг. до н. э.) в виде «апорий» или «парадоксов» сформулировал некоторые трудности, к которым приводит непрерывность и бесконечность.

Другой греческий ученый Евдокс Книдский (ок. 408–355 гг. до н. э.) занимался решением еще одной задачи, которая в дальнейшем привела к становлению интегрального исчиления – вычисления площадей и объемов. Евдоксу принадлежит изобретение «метода исчерпываний», который ученый применял для отыскания площадей и объемов. Он также предложил определение равенства отношений, которое позволило математикам трактовать иррациональные числа столь же строго, как и рациональные. Это определение стало отправным пунктом современной теории иррациональных чисел. Биографии и открытия Пифагора, Зенона и Евдокса можно использовать для того, чтобы продемонстрировать связь математики и философии [1].

Идеи Евдокса получают развитие в трудах Архимеда (ок. 287–212 гг. до н. э.), который нашел общие методы отыскания площадей криволинейных плоских фигур и объемов тел, ограниченных кривыми поверхностями. Эти методы опирались на механические представления и применялись к частным случаям: окружности, сфере, произвольному сегменту и т.д. В работах Архимеда начинают накапливаться также и дифференциальные методы, поскольку он решал задачу о построении касательной к спирали в произвольной ее точке.

Через несколько столетий, в XVII веке, задачу о построении касательной к данной не самопересекающейся непрерывной кривой в произвольной ее точке решал П. Ферма (1601–1665 гг.) [1]. П. Ферма решал также задачу о нахождении минимумов и максимумов функции. Используя при этом чисто математический аппарат, он ввел понятие точек экстремума и обнаружил связь существования точек экстремума с положением касательной к кривой в этих точках. Практические способы решения задач, используемые Ферма, полезно рассмотреть со школьниками. Решение таких задач позволит продеменстрировать тесные связи между теорией и практикой.

С английским математиком и физиком И. Ньютоном (1643–1727 гг.) и немецким математиком и философом Г.В. Лейбницем (1646–1716 гг.) связано открытие анализа бесконечно малых в собственном значении этого слова. Как известно, первенство во времени открытия принадлежит И. Ньютону, первенство публикации – Г.В. Лейбницу [1]. Главная суть их открытия состояла в том, что дифференциальное и интегральное исчисление тесно взаимосвязаны, что отражено сейчас в основной теореме математического анализа. Анализ появился у И. Ньютона в виде учения о флюентах (текущих величинах) и флюксиях (скоростях изменения флюент) как результат решения задач механики. В современной терминологии дифференциальное исчисление было создано Г.В. Лейбницем, который искал общий метод из геометрических соображений. Немецкий ученый создал две вещи первостепенной важности: анализ (дифференциальное и интегральное исчисление) и комбинаторный анализ. И. Ньютон и Г.В. Лейбниц, можно сказать, «выкристаллизовали» анализ, объединив рассеянные вокруг идеи того времени, и анализ приобрел конкретную форму. И эти факты, несомненно, полезно знать старшеклассникам.

В XVII веке был завершен этап «становления» дифференциального и интегрального исчисления. С развитием дифференциального исчисления развивались и методы изучения действительности. В частности, появился метод математического моделирования, стало возможным смоделировать математически (в виде функции) любой (или почти любой) процесс в природе, записать его в виде функции и исследовать его с помощью дифференциального исчисления.

Т.А. Иванова и Г.А. Власова считают, что с помощью краткого знакомства с историей становления и развития дифференциального исчисления «учащиеся могут осознать, как менялась научная картина мира с течением времени от древности до наших дней. Как из чисто практических нужд математика выросла в современную науку, которая дает нам методы познания действительности... интуиция и логика в математике выступают в органичном единстве. Исторически сначала на чисто интуитивном уровне были рассмотрены и решены задачи дифференциального исчисления: построение касательной и нахождение мгновенной скорости, а уже затем были установлены логические основы дифференциального исчисления.

Дифференциальное исчисление дает понятие о том, что в математике неразрывно связаны аналитические и геометрические методы (аналитическое понятие производной и ее геометрический и механический смысл); используя геометрический смысл производной, мы можем решать многие задачи, касающиеся аналитического исследования функций. Учащиеся овладевают методом математического моделирования: составляют математическую модель какого-либо физического, экономического, химического и др. процесса, представляют эту модель в виде функции, исследуют ее с помощью производной, а затем переводят (интерпретируют) снова на язык физики, экономики, химии и т. д.» [2, с.113].

Представляется, что включение исторических сведений по этой теме более важно с точки зрения культурных функций. Знакомство с биографиями великих ученых позволит прикоснуться и к истории развития культуры, искусства, науки, мировой цивилизации в целом. Более того, в истории дифференциального и интегрального исчисления заложен и высокий эстетический потенциал. Стремление к гармонии, красивые методы решения, необычная терминология, эстетическое представление результатов исследований в истории математики позволят сформировать эстетический вкус у школьников.

Для использования элементов историзма в преподавании будут хороши все способы: исторические справки (2–3 минуты) перед изучением соответствующего материала учебника (введение производной, геометрический смысл производной и т.д.), математическая газета, посвященнаяистории становления дифференциального и интегрального исчисления, внеклассное мероприятие (викторина и пр.).

Библиографический список

1. Белл Э.Т. Творцы математики: Предшественники современной математики. Пособие для учителей. Пер. с англ. В.Н. Тростникова, С.Н. Киро, Н.С. Киро / Под ред. и с доп. С.Н. Киро. М.: Просвещение, 1997. 256 с.
2. Иванова Т.А., Власова Г.А. Формирование у школьников представлений о научной картине мира при изучении темы «Производная» / Вестник ОГУ №2 (151), 2013. С. 108-114.
3. Рыбников К.А. История математики. М.: Издательство Московского университета, 1974. 455 с.
4. Саввина О.А. Становление и развитие обучения высшей математике в отечественной средней школе. Автореф. дис. … д-ра пед. наук. М., 2003. 40 с.
5. Саввина О.А. Эстетический потенциал истории математики // Математика в школе. 2001. №3. С. 69 –72.

ОБЗОР НАУЧНЫХ ТРУДОВ Н.В. БУГАЕВА

М.С. Гаврилова[4]

Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, г. Елец;
студент бакалавриата института математики,
естествознания и техники

Аннотация. В статье дается обзор научных трудов математика Н.В. Бугаева. Если в начале 1860-х гг. ученый был увлечен вопросами математического анализа, то уже в 1870-х гг. – распространением учения о прерывных функциях, а затем – теорией чисел и философскими проблемами математики и математического образования.

Ключевые слова: история математики в России, Н.В. Бугаев.

В 2017 году исполняется 180 лет со дня рождения Николая Васильевича Бугаева – русского математика, философа и педагога. К сожалению, до настоящего времени богатое научное и педагогическое наследие этого уникального ученого не изучено и по достоинству не оценено. Благодаря ученикам Н.В. Бугаева стали известны некоторые факты из его биографии. Самую первую биографию профессора составил московский профессор Л.К. Лахтин [6]. Затем она была дополнена в работе Ю.М. Колягина и О.А. Саввиной [4]. В последнее время появляются исследования, посвященные личности Н.В. Бугаева, его философско-математическим воззрениям ([5], [10], [11]). Значительно меньше работ посвящено изучению математического наследия Н.В. Бугаева ([6], [7], [12]).

В энциклопедии «Русская философия» дана достаточно высокая оценка личности этого ученого: «Н.В. Бугаев не только был известным ма-

[4] Научный руководитель – доктор педагогических наук, профессор О.А.Саввина

тематиком, ярким полемистом, он был истинным патриотом, ревностным гражданином и известным общественным деятелем, который много делал для реформы не только высшего, но и начального и среднего образования в России второй половины XIX века» [3].

Н.В. Бугаев родился 14 (27) сентября 1837 года в уездном городе Душете Тифлисской губернии, в семье военного врача. В возрасте десяти лет его отправили с попутчиком в Москву, где он был устроен в семье надзирателя первой гимназии, в которой и начал учиться. Уже с четвертого класса он совсем ничего не получал из дома и жил исключительно на то, что сам зарабатывал, давая уроки. Уровень преподавания математики в гимназии был высоким. Неудивительно, что окончив весной гимназию в 1855 году с золотой медалью, Н.В. Бугаев принял решение поступить на физико-математический факультет Московского университета, куда его взяли без вступительных экзаменов.

Несмотря на тяжелые жизненные обстоятельства, интерес Н.В. Бугаева к занятию математикой не ослабевал. Будучи студентом, он постоянно стремился расширить круг своих знаний, поэтому кроме обязательных и основных занятий по математике у таких профессоров как Н.Е. Зернов, Н.Д. Брашман, А.Ю. Давидов и других, он посещал также некоторые лекции на юридическом и историко-филологическом факультетах. Помимо этого Бугаев попал на лекции знаменитого математика М.В. Остроградского, которые отложились в его сознании.

В начале своего научного пути интересы Н.В. Бугаева лежали в области математического анализа. И это можно объяснить. Его учителя Н.Е. Зернов и М.В. Остроградский имели значимые результаты в области математического анализа. Многие из размышлений Н.В. Бугаева имели характер заметок и были вызваны вопросами, возникшими у него при чтении различных книг, при слушании рефератов или при обработке курсов лекций. Среди них есть и такие, которые были плодом долгих и настойчивых размышлений. К числу таких сочинений принадлежат следующие: магистерская диссертация «Сходимость бесконечных рядов по их внешнему виду» (1863) – самая первая работа; «К теории функциональных уравнений» (1878); «Общие основания исчисления $E\varphi(x)$ с одним независимым переменным» (1885); «Выражение эллиптических интегралов в конечном виде» (1892); «Алгебраические частные интегралы дифференциальных уравнений» (1894); «Способ последовательных приближений» (1896). Необходимо отметить, что Н.В. Бугаевым была написана еще одна работа по теории сходимости рядов, а именно «По поводу правила сходимости Поппера» (1867), которую он не освещает в рукописи [12]. В 1889 году он снова обращается к теме сходимости рядов. В работе «К теории сходимости рядов» он пишет, что в своей магистерской работе им был сформулирован закон сопряженности для рядов, что «вся история сходимости есть простое развитие показательной сопряженности и что общая идея сопряженности дает возможность получить бесконечное число признаков сходимости рядов». В новой заметке он показал, что указанный им закон может дать и другие результаты.

В 1863–1865 гг. Н.В. Бугаев находился в заграничной командировке для подготовки к профессорскому званию. В это время он посещал лекции Кронекера, Лиувилля, Вейштрасса, Куммера и других. Особенно Бугаев выделял среди них Эрнста Куммера и Леопольда Кронекера, которые читали лекции по теории чисел. Э. Куммер, по мнению Н.В. Бугаева, был просто образцовым преподавателем, а лекции Л. Кронекера привлекали его более остальных [10]. Несомненно, эти лекторы оказали влияние на формирование научных интересов стажера из России, которые после командировки сосредоточились на стыке теории чисел и математического анализа.

По возвращении из-за границы Н.В. Бугаев застает перемены в политике просвещения. В 1863 г. принят новый устав университета, в 1866 г. создано Московское математическое общество. А вскоре снова приняты уставы гимназий и университетов. По словам А.В. Овчинникова, весь XIX век можно назвать реформационным периодом развития отечественного образования [8], [9]. И Н.В. Бугаев находится в гуще этих реформ, будучи профессорм и деканом физико-математического факультета Московского университета, но при этом не оставляет занятий наукой.

В 1867 г. в журнале «Математический сборник» была опубликована статья «Общая теорема теории чисел с одной произвольной функцией» Н.В. Бугаева. Название статьи относит нас якобы к теории чисел, но на самом деле для решения поставленной задачи автор использует аппарат математического анализа.

Теории чисел посвящены такие его работы: докторская диссертация «Числовые тождества, находящиеся в связи со свойствами символа Е» (1873); «Учение о числовых производных» (1873); «Некоторые вопросы числовой алгебры» (1875); «Числовые уравнения второй степени» (1876); «К теории делимости чисел» (1877); «К теории функциональных уравнений» (1878); «Решение одного шахматного вопроса с помощью числовых функций» (1879); «Некоторые свойства вычетов и числовых сумм» (1882) ; «Решение сравнений второй степени при модуле простом» (1882); «Некоторые приложения теории эллиптических функций к теории функций прерывных» (1884). В данных работах Н.В. Бугаев устанавливает понятие о числовой производной, имеющее аналогию с понятием о производной в математическом анализе, и дает правила нахождения числовых производных. Важно отметить, что первая лекция , прочитанная в университете, была также посвящена теории чисел.

Из тематики его работ по теории чисел 1860-х гг. выбивается речь «Математика как орудие научное и педагогическое» (1869 г.), посвященная учителю Н.Е. Зернову.

К моменту завершения докторской диссертации в область научных интересов Н.В. Бугаева начинает входить аритмология, которой он посвятит всю свою оставшуюся жизнь. Хотя истоки аритмологических воззрений ученого можно обнаружить в отчетах о его научной стажировке [10].

Термин «аритмология» впервые был употрбелен Н.В. Бугаевым в его реферате «Математика и научно-философское миросозерцание», прочитанном в Московском психологическом обществе 17 октября 1898 г.

Аритмология, по мнению Н.В.Бугаева, должна стать разделом в математике, дополняющим математический анализ. Аритмологию он противопоставляет математическому анализу, а мировоззренческие принципы, основанные на идеях прерывности (разрывности), противопоставляет непрерывности. Для аналитического (непрерывного) миросозерцания, по его мнению, характерно применение непрерывных, аналитических, однозначных функций, изучаемых математическим анализом. Аналитика дает возможность усмотреть в явлениях и законах природы следующее:

– непрерывность изменений явлений во времени и пространстве;

– постоянство и неизменность их законов; это выражается в том, что законы природы выражаются непрерывными, аналитическими, однозначными функциями от пространственно-временных координат;

– «возможность понять и оценить явление в его элементарных обнаружениях»;

– «возможность точно и определенно обрисовать явление для всех прошлых и предсказать для всех будущих моментов времени» [6].

Таким образом, Н.В. Бугаев создал учение о числовых производных, первым обратил внимание на числовые тождества, находящиеся в связи со свойствами символа «Е», дал блестящие приложения теории эллиптических функций к теории функций прерывных.

Можно сделать вывод, что научные интересы Н.В. Бугаева на протяжении всей его жизни менялись. Если в начале 1860-х гг. он был увлечен вопросами математического анализа, то уже в 1870-х гг. – распространением учения о прерывных функциях, а затем – теорией чисел и философскими проблемами математики и математического образования [8]. Помимо этого, у московского математика встречаются работы по геометрии и дифференциальным уравнениям, такие как: «Теорема Эйлера о многогранниках. Свойства плоской геометрической сети» (1867); «Дифференциальные уравнения первого порядка» (1868); «Интегрируемые формы дифференциальных уравнений первого порядка» (1869); «Геометрия произвольных величин» (1889); «Начало наибольших и наименьших показателей в теории дифференциальных уравнений. Целые частные интегралы» (1891); «Способы последовательных приближений. Его приложение к интегрированию дифференциальных уравнений» (1896); «Геометрические приемы приближенной квадратуры и кубатуры» (1898).

К сожалению, работы Н.В. Бугаева, посвященные прерывным функциям и «…создавшие их систематическую теорию, долго оставались одинокими. Только через 15 лет стали в Западной Европе появляться исследования, относящиеся к прерывным функциям, и тогда работы автора стали обращать на себя внимание западных ученых и формулы автора стали появляться в различных журналах» [12]. Интересен тот факт, что западные ученые частью умалчивали источники своих формул, присваивая себе открытие числовых законов, которые уже были доказаны Бугаевым.

Николай Васильевич не мог замкнуться в одной области, как бы она его ни привлекала. Большинство своих научных исследований профессор прочитал в форме рефератов в Математическом обществе и напечатал в «Математическом сборнике». «Кроме того, автором напечатано около дюжины критико-исторических статей в журнале «Bullectin des sciences mathematique» Darboux и целый ряд курсов по элементарной математике» [12].

Научные труды Н.В. Бугаева высоко оценивали его современники. А.П. Минин утверждал: «Пройдет немного времени, и методы Н.В. Бугаева получат широкое распространение не только у нас в России, но и на Западе, а имя его, как творца этих методов, займет видное место в истории науки». К сожалению, слова А.П. Минина только отчасти стали пророческими. По сути, аритмология явилась предтечей дискретной математики. Однако имя открывателя этой новой науки малоизвестно нашему современнику.

Нельзя не упомянуть, что Н.В. Бугаев внес огромный вклад в составление учебников по арифметике, алгебре и геометрии. Все его учебники были официально признаны и пользовались широкой популярностью в дореволюционной гимназии.

Библиографический список

1. Бугаев Н.В. Сходимость бесконечных рядов по их внешнему виду: Рассуждение, написанное для получения степени магистра математических наук кандидатом Бугаевы. М.: Унив. тип., 1863. 83 с.

2. Бугаев Н.В. Общая теорема теории чисел с одной произвольной функцией // Математический сборник. Т. 2. № 1. 1867. С.10–16.

3. Ванчугов В.В. Бугаев Николай Васильевич // Русская философия: энциклопедия (под общ. Ред. М.А. Маслина. Сост. П.П. Акрышко, А.П. Поляков М.: Алгоритм, 2007. С. 69.

4. Колягин Ю.М., Саввина О.А. Математики-педагоги России. Забытые имена. Книга 4. Николай Васильевич Бугаев. Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2009. 276 с.

5. Колягин Ю.М., Саввина О.А., Тарасова О.В. Русская школа и математическое образование: Наша гордость и наша боль. Орел: Картуш, 2007. Ч.I.

6. Лахтин Л.К. Николай Васильевич Бугаев. М.: Университетская типография, 1904. 20 с.

7. Минин А.П. О трудах Н.В. Бугаева по теории чисел. М.: Университетская типография, 1904. 29 с.
8. Овчинников, А. В. Культурно-исторический контекст политико-правового процесса в области образования в России // Пространство и Время. 2014. № 1 (15). С. 153–160.
9. Овчинников А.В., Козлова Г.Н., Бозиев Р.С. Взаимоотношение власти и общества в сфере общего образования России второй половины XIX – начала XX вв. // Педагогика. 2016. № 6. С.89–99.
10. Саввина О.А. Европейский научный мир глазами магистра чистой математики Н.В. Бугаева // Историко-математические исследования. 2-я сер. 2014. Вып. 15 (50). С.212–229.
11. Саввина О.А. Очерки по истории методики обучения математике (до 1917 г.): монография. М.: ИНФРА-М, 2017. 189 с.
12. Шевелев Ф.Я. Примечания к «Краткому обозрению учёных трудов профессора Н.В. Бугаева» // Историко-математические исследования. Вып. XII. М. С.551–558.

БИОМЕХАНИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В РАБОТАХ Г.В. КОЛОСОВА

И.И. Демидова

Санкт-Петербургский государственный университет, г. С.-Петербург; старший научный сотрудник, кандидат физико-математических наук

Аннотация. Обсуждается научная деятельность Гурия Васильевича Колосова, особенно в области применения теории функции комплексного переменного. Отмечается, что Г.В. Колосов расширил области применения полученных результатов исследований по механике и математике на биоконструкции.

Ключевые слова: Гурий Васильевич Колосов, теория фукции комплексного переменного, плоская задача теории упругости, биомеханика

Колосов Гурий Васильевич – первый заведующий кафедрой теории упругости в Ленинградском государственном университете, которая образовалась разделением кафедры механики на три кафедры в 1929 г. (Рис. 1). С 1913 г. и до конца жизни Гурий Васильевич был заведующим кафедрами теоретической механики Петербургского электротехнического института, а в университете – до 1929 г.

Г.В. Колосов родился в селе Устье Новгородской губернии 12 (ст. стиль) августа 1867 г. В 1889 г. окончил Петербургский университет с дипломом первой степени. Тема работы – «О кручении призм». С 1902 г. – приват-доцент в Юрьевском (Дерптском) университете. В мае 1903 г. защитил магистерскую диссертацию «О некоторых видоизменениях начала Гамильтона в применении к решению вопросов механики твердого тела».

В 1910 г. защитил докторскую диссертацию «Об одном приложении теории функции комплексной переменной к плоским задачам теории упругости». В 1931 г. он был избран членом-корреспондентом АН СССР.

В своей работе «Г.В. Колосов – русский первопроходец» Г.П. Черепанов отметил гениальность идеи Г.В. Колосова. Г.П. Черепанов также обозначил истоки применения ТФКП в математике: «В 1851 году немецкий ученый Бернард Риман создал общую теорию функций комплексного переменного, открывающую возможность эффективного решения множества проблем, формулируемых в комплексных переменных. Теория упругости, созданная в XVIII и XIX веках трудами Эйлера, Коши, Сен-Венана и других западных ученых, приводит к необходимости решения сложных математических проблем для дифференциальных уравнений в частных производных» [14].

А в работе Н.Н. Макеев привёл краткую справку применения методов ТФКП в разных областях механики: «С.В. Ковалевской в 1888 г. был открыт интегрируемый случай движения тяжёлого твёрдого тела вокруг неподвижного полюса. К решению этой задачи механики ею впервые был привлечён аппарат теории функций комплексной переменной и новая оригинальная постановка задачи, характерная для аналитической теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Далее Н.Е. Жуковский приложил аппарат теории функций комплексной переменной к решению задач о течениях идеальной несжимаемой жидкости с отрывом струй. Впоследствии этот аппарат широко применялся в плоских задачах аэрогидродинамики, в частности в теории крыла» [11, с. 120]..

Известно, что решение плоской задачи теории упругости для однородной линейно упругой сплошной среды сводится к решению бигармонического уравнения

$$\nabla^2 (\nabla^2 F) = 0,$$

Поиск решения уравнения составляет одну из основных задач теории упругости. Исследователями предлагались различные способы, в том числе и некоторые соотношения, содержащие функции комплексных переменных. В начале XX в. были известны, в частности, комплексное представление Гурса и формула Файлона (*Filon L.N.* Philos. Trans. Roy. Soc. London. Ser. A. 1903. V. 201. P. 63).

Г.В. Колосов продолжил исследования по применению ТФКП в математической теории упругости (изданы в 1909 г.). По мнению академика Грузинской академии наук Н.И. Мусхелишвили, ученика Г.В. Колосова, «…ему первому удалось выразить общее решение уравнений плоской задачи через 2 (независимые друг от друга) аналитические функции комплексного переменного, что дает возможность применять к плоской задаче хорошо разработанную теорию аналитических функций» [11, с. 280]. В теории упругости известна формула Колосова – Мусхелишвили.

С точки зрения Г.П. Черепанова, «…работа Колосова связала важные практические проблемы механики материалов с мощным математическим аппаратом теории функций комплексного переменного, позволившим найти эффективные решения практических проблем. Работа Колосова опередила западную науку на 50 лет – почти беспрецедентный случай в российской практике! Формулы Колосова использовались в тысячах статей и книг впоследствии. …Они сделали имя Колосова, пожалуй, самым известным русским ученым XX века» [14].

Заметим, что в Тульском государственном университете образовался коллектив ученых, которые успешно развивали метод Г.В. Колосова и применяют его для разработки соответствующих методов расчета, используемых при проектировании подземных сооружений. Например, в недавно защищённой диссертации В.Б. Грибанов продолжил применение идей тульской школы геомехаников [1].

Гурий Васильевич опубликовал работы по аналитической механике, по математической физике, по теории упругости и по применению ТФКП в теории упругости [7]. Г.В. Колоссов руководил научной работой студентов и был убежден в том, что «студента необходимо в науке возможно скорее выводить на позиции туда, где стреляют» [13].

Но практически были неизвестны его работы по биомеханике. Подбирая материал по физико-механическим свойствам тканей головы, автор данной работы в трудах Императорского Юрьевского Университета за 1901 г. обнаружил работу медика Н. Корниловича (выпускника Санкт-Петербургского университета), в которой были приведены данные о строении кости, сделан обзор работ о расположении трабекул в костях в зависимости от приложенных усилий на кости (Рис.2) [9].

Рис.1. Колосов Г.В. (1867–1936)

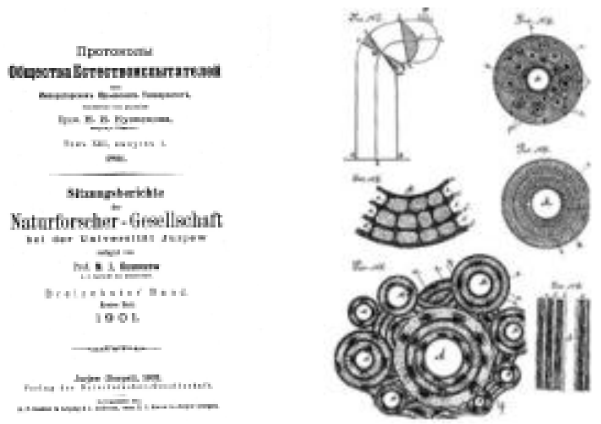


Рис. 2. Титульный лист и рисунок из статьи [9]

Дело в том, что с середины XIX века активно обсуждался вопрос о влиянии напряженного состояния на процессы, происходящие в живой природе, т.е. об установлении связи между строением кости и функцией, которую она выполняет. В 1866 г. врач проф. G.H. Meyer в Цюрихе и «творец графической статики» проф. Culmann из Цюрихского Политехникума на примере бедренной кости показали, что строение костной ткани соответствует законам механики: в частности, траектории трабекул губчатой ткани совпадают с линиями максимальных напряжений, – и сопоставили напряженное состояние костей с распределением напряжений в деталях башенного крана. В дальнейшем многие исследователи занимались этой проблемой, получившей название закона Мейера – Вольфа. В России этому вопросу первым большое внимание уделил анатом профессор П.Ф. Лесгафт (1837–1909). Им были написаны работы, в которых обсуждались вопросы о росте костей в зависимости от механических усилий и окружающей среды, и формулировались темы для исследований данных вопросов [10]. Например, под его руководством в 1880 г. В.О. Поповым была защищена диссертация, в которой экспериментально было доказано, что потеря зубов у животного вызывает громадное изменение в костях скелета. В других работах его учеников исследовались соединения суставов с применением геометрии поверхности и математического анализа, подробно изучены силы, действующие на череп и другие органы. С 1885 г. под руководством П.Ф. Лесгафта начались работы с сотрудниками механической лаборатории Петербургского института путей сообщения, возглавляемой проф. Н.А. Белелюбским, по исследованию механических свойств тканей и конструкций тела человека. При этом в отчете по механической лаборатории за 1891–1892 гг. отмечается, что механико-биологические опыты проведены для проф. П.Ф. Лесгафта в его присутствии и слушателей (в том числе и Н. Корниловича). В лаборатории были получены данные о модуле Юнга и прочности костей черепа и таза [2].

В Юрьеве Н. Корнилович обратился к «глубокочтимому» [9] Г.В. Колосову с просьбой пояснить в рассматриваемой кости расположение гаверсовых каналов, которые состоят из системы концентрированных трубочек. Гурий Васильевич с позиции теории упругости обосновал структуру рассматриваемой кости и показал, что такое устройство выгодно при боковом изгибе. Во введении к своей монографии, вышедшей в 1935 г. и посвященной применению ТФКП в теории упругости, Г.В. Колосов подчеркнул значимость закона Мейера – Вольфа: «…с линиями главных напряжений мы часто встречаемся в природе при вырабатывании каким-нибудь организмом или растением наиболее прочного материала». В монографии автор привел картины изостат (линии равных напряжений) в кости (Рис. 3) [7]. Он считал, что его способ определения напряженного состояния возможно применить и для биоконструкций.

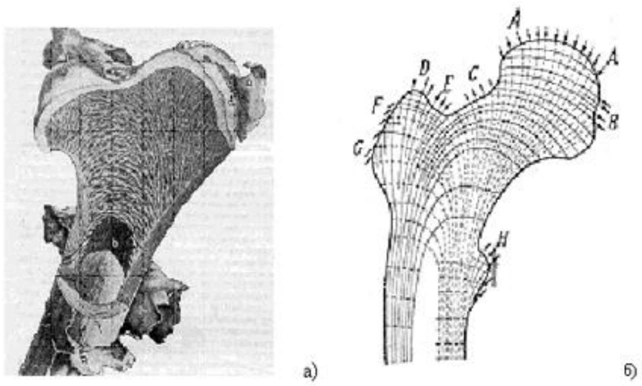


Рис. 3. Трабекулы и линии главных напряжений в кости [7]

В Юрьеве Гурий Васильевич активно принимал участие в работе общества естествоиспытателей при Императорском Юрьевском Университете. О чем свидетельствуют публикации в протоколах этого общества [4–8]. Он откликался на разные темы докладов: о размывании берегов рек, о теории эволюции видов, о заражении эклампсией (поздней формы токсикоза беременности), применяя свои знания по математике и механике. Кроме того, Г.В. Колосовым была написана работа, посвященная математической теории прибора для определения кровяного давления [6].

Отметим также, что в 1929 г. на кафедре теории упругости, которую возглавлял Гурий Васильевич, была организована лаборатория фотоупругости, в которой проводились исследования напряженного состояния разных промышленных конструкций поляризационно-оптическим методом [3]. Развитие метода в фотоупругости в нашем университете при Г.В. Колосове можно также рассматривать как начало экспериментального развития биомеханического направления в университете, поскольку появилась возможность построения линий главных напряжений и определения распределения напряжений в моделях биоконструкций.

Библиографический список

1. Грибанов В.Б. Разработка метода расчета обделок параллельных тоннелей, сооружаемых в общей зоне укрепления грунта. Автореф. на соиск. уч. ст. канд. техн. наук по спец. 25.00.20. Тула, 2016.
2. Демидова И.И. Истоки экспериментальной биомеханики в России. Материалы VI Международной конференции, посв. 150-летию Мех. лаб. 2004. ПГУПС МПС. СПб, С. 7–8.
3. Демидова И.И. Развитие метода фотоупругости // Вестник Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина. Серия «Педагогика» (История и теория математического образования). Елец, 2016. С. 54–59.
4. Колосов Г.В. Закон Бэра о размывании берегов рек вследствие вращения земли. Юрьев. 1906. 11 с.
5. Колосов Г.В. Математическая теория видов по трудам проф. K.Pearson’a с приложением к исследованиям проф. Н.И. Кузнецова // Протоколы общества естествоиспытателей. Юрьев (Дерпт). 1906. № 2. 20 с.

6. Колосов Г.В. Математическая теория прибора Barnard'a и Hill'я для определения кровяного давления // Протоколы общества естествоиспытателей. Юрьев (Дерпт). 1905. 6 с.
7. Колосов Г.В. Применение комплексной переменной к теории упругости. Л.– М. 1935. 224 с.
8. Колосов Г.В. Применение математической теории вероятности к вопросу о заражении эклампсией // Врач. 1901. № 32
9. Корнилович Н. Архитектура компактного вещества кости с механической точки зрения. // Протоколы общества естествоиспытателей. Юрьев (Дерпт). 1903 т. 13. С. 389–418.
10. Лесгафт П.Ф. Основы теоретической анатомии. СПб. Ч.1 1892. 337 с.
11. Макеев Н.Н. Гурий Васильевич Колосов (к 145-летию со дня рождения) // Вестник Пермского университета. 2013. Вып.3 (22) Мат. Мех. Информ. С. 119–129; Мусхелишвили Н.И. Гурий Васильевич Колосов. Некролог. // Успехи математических наук. 1938. С. 279–281.
12. Ряго Г. Из жизни деятельности четырех замечательных математиков Тартуского университета (Бартелье М., Миндин Ф., Молин Ф.Э., Колосов Г.В.) // Ученые записки Тартуского ун-та. 1955. Вып. 37. С. 74–105.
13. Черепанов Г.П. Г.В. Колосов – русский первопроходец. http://vmkiso.narod.ru/kolos.htm

ЮБИЛЕЙНЫЕ И ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ 2017 ГОДА

Р.А. Мельников

Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, г. Елец; кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и методики её преподавания

Аннотация. В статье приведён обзор юбилейных дат, связанных с именами известных отечественных математиков, а также педагогов-математиков, внесших ощутимый вклад в развитие математического образования в России. Даются краткие сведения о каждой персоне, содержащие обзор научных достижений и наиболее важных трудов.

Ключевые слова: математик, математик-педагог, специалист в области, основные труды, автор

2017 год оказался весьма богатым на юбилейные даты со дня рождения многих известных отечественных математиков и деятелей математического образования России.

Так, **310 лет** назад родился ***Леонард Эйлер*** (1707–1783) – один из величайших математиков за всю историю этой науки, выходец из Швейцарии. Много лет жизни отдал работе в Петербургской академии наук, где его усилиями было взращено и воспитано первое поколение российских академиков (С.К. Котельников, С.Я. Румовский, Н.И. Фусс, М.Е. Головин и др.). Ему принадлежат фундаментальные результаты, полученные почти во всех ключевых разделах современной математики. С его именем связаны такие научные достижения: задача о кёнигсбергских мостах; метод ломаных приближенного решения обыкновенных дифференциальных уравнений; подстановки Эйлера для интегрирования квадратного трехчлена, расположенного под знаком радикала второго порядка; постоянная Эйлера – Маскерони и интегралы Эйлера в теории специальных функций; произведение Эйлера – дно из представлений дзета-функции Римана; прямая Эйлера – одна из замечательных прямых треугольника; дифференциальное уравнение Эйлера-Лагранжа в вариационном исчислении, формулы Эйлера в ТФКП, функция Эйлера и числа Эйлера в теории чисел; эйлеров треугольник в сферической тригонометрии; эйлерова характеристика в топологии и другие понятия и методы. Автор трудов: «Введение в анализ бесконечно малых» (1748), «Дифференциальное исчисление» (1755), «Универсальная арифметика» (1768), «Интегральное исчисление» (1770).

280 лет: ***Никитин Василий Никитич*** (1737–1809) – математик-педагог, действительный магистр наук. Преподавал математику в Морском кадетском корпусе.

260 лет: ***Панкевич Михаил Иванович*** (1757–1812) – математик, профессор кафедры прикладной математики Московского университета. Он первым ввел в университетское преподавание такой важный раздел математики, как анализ бесконечно малых.

210 лет: ***Гурьев Петр Семенович*** (1807–1884) – педагог, методист-математик, последователь И.Г. Песталоцци. Выступал сторонником развивающего обучения, настаивал на постепенном переходе от конкретного к абстрактному. В методике начального обучения математике он считал необходимым концентрическое расположение учебного материала. Область научных интересов: дидактика, методика обучения математике. Автор трудов: «Арифметические листки, постепенно расположенные от легчайшего к труднейшему, содержащие в себе 2523 задачи с решениями оных и с кратким руководством к исчислению» (1832), «Руководство к преподаванию арифметики малолетним детям» (1839), «Практические упражнения в геометрии, или Собрание геометрических вопросов и задач с их ответами и решениями» (1844), «Практическая арифметика» (1861).

190 лет: ***Первушин Иван Михеевич*** (1827–1900) – математик и священник, известен достижениями в области теории чисел. Опроверг утверждение П. Ферма, согласно которому число вида $2^{2^n}+1$ – простое при любых *n*. В 1877–1878 гг. установил, что при *n* =12 и *n* =23 числа $2^{2^n}+1$ будут составными. Также до его работ было известно, что число $2^{31}–1$ = 2147483647, полученное Леонардом Эйлером, – самое большое простое число. В 1883 г. ему удалось найти число $2^{61}−1$ = 2305843009213693851, большее, чем число Эйлера. Сейчас его называют «числом Первушина».

<u>180 лет</u>: ***Бугаев Николай Васильевич*** (1837–1903) – математик, член-корреспондент Петербургской АН. Выпускник Московского университета, много лет верой и правдой служивший своей Alma mater. Он один из основателей Московского математического общества (президент с 1891 г.) и его печатного органа – журнала «Математический сборник». Область научных интересов: математический анализ, теория чисел, методика обучения математике. Наиболее значимые публикации: «Введение в теорию чисел» (1865), «Задачник к арифметике целых чисел» (1872), «Начальная алгебра» (1877), «Введение в анализ» (1891), «Алгебраические частные интегралы дифференциальных уравнений» (1893), «Введение в анализ и дифференциальное исчисление» (1898).

Гольденберг Александр Иванович (1837–1902) – математик-педагог. Выпускник Московского университета. Обосновал методику изучения арифметических действий. Издатель первого отечественного журнала по элементарной математике «Математический листок». Автор трудов: «Методика начальной арифметики: руководство для учительских семинарий и институтов, для народных учителей и учительниц» (1885), «Собрание арифметических упражнений для гимназий и реальных училищ: курс второго класса» (1901).

Коркин Александр Николаевич (1837–1908) – математик, доктор наук, профессор, ученик П.Л. Чебышева. Преподавал математику в 1-м кадетском корпусе Петербурга, в Николаевской морской академии, в Петербургском университете и Технологическом институте. Преподавал также дифференциальное и интегральное исчисления в Николаевской морской академии. Область научных интересов: интегрирование уравнений с частными производными, теория чисел. Наиболее значимые труды: «Рассуждение об определении произвольных функций в интегралах уравнений с частными производными» (1860), «О совокупных уравнениях с частными производными первого порядка и некоторых вопросах механики» (1867), «Интегральное исчисление» (1878), «Изыскания о множителях дифференциальных уравнений первого порядка» (1904).

Летников Алексей Васильевич (1837–1888) – математик, доктор чистой математики, профессор. Член-корреспондент Петербургской АН. Преподавал математику в Московском техническом училище (ныне МГТУ им. Н.Э. Баумана). Область научных интересов: аналитическая геометрия, операционное исчисление, тригонометрические и сферические функции. Наиболее значимые публикации: «Об условиях интегрируемости некоторых дифференциальных уравнений» (1866), «Исследования, относящиеся к теории интегралов вида $\int_a^x (x\text{-}u)^{p-1} f(u)du$» (1874), «Новые изыскания о тригонометрических функциях» (1882), «О различных выражениях сферических функций с произвольным указателем и о разложении их в ряды»

(1883), ««Приложение дифференциального исчисления с геометрии на плоскости» (1886), «Курс вариационного исчисления» (1891).

Хандриков Митрофан Федорович (1837–1915) – математик и астроном. Выпускник Московского университета. Работал в Киеве. Специалист в области прикладной математики (геодезия). Автор ряда учебников по математическому анализу: «Курс анализа» (1887), «Теория эллиптических функций и интегралов» (1903), «Анализ бесконечно малых» (1905–1906).

170 лет: ***Андреевский Михаил Аркадьевич*** (1847–1879) – математик, доктор чистой математики, профессор. Выпускник Харьковского университета. Работал в Новороссийском и Варшавском университетах. Область научных интересов: дифференциальные уравнения, теория чисел, вариационное исчисление, теория эллиптических функций. Автор трудов: «Об интегрировании однородных дифференциальных выражений с некоторыми приложениями» (1870), «О выражении величин площадей линиями» (1871), «Руководство к арифметике» (1872) и других.

Жуковский Николай Егорович (1847–1921) – математик и механик, специалист в области прикладной математики. Выпускник Московского университета. Преподавал математику в Московском высшем техническом училище (ныне МГТУ им. Н.Э. Баумана). Работал преподавателем механики в московской Практической академии коммерческих наук. Возглавлял Центральный аэрогидродинамический институт (ЦАГИ). В математике занимался изучением приложений теории функций комплексного переменного к вопросам гидродинамики и авиации.

Золотарёв Егор Иванович (1847–1878) – математик, доктор чистой математики, профессор. Выпускник Петербургского университета. Один из учеников плеяды П.Л. Чебышева. Работал преподавателем аналитической механики в Строительном училище и Институте инженеров путей сообщения Петербурга. С 1868 г. по 1878 г. работал в Петербургском университете. Специалист в области теории чисел. Занимался изучением вопросов, связанных с минимумами положительных квадратичных форм. Часть его работ посвящена решению частных проблем из теории наилучшего приближения функций, и одно из доказательств квадратичного закона взаимности получило впоследствии название «Лемма Золотарёва». Разработал также свою теорию делимости целых алгебраических чисел, распространив её теорию на случай любого алгебраического поля. Автор следующих трудов: «Теория целых комплексных чисел с приложением к интегральному исчислению» (1874), «Лекции высшей алгебры» (1876), «Введение в анализ» (1878).

Поссе Константин Александрович (1847–1928) – профессор математики, почетный член Петербургской АН. Область научных интересов: математический анализ и вопросы его преподавания. Работал в учебных заведениях Петербурга: университете, Институте инженеров путей сообщения, Высших женских курсах, Технологическом и Педагогическом институтах. Автор популярного в начале XX в. учебника «Курс дифференциального и интегрального исчислений» (1903) и другой учебной литературы: «Дифференциальное исчисление» (1879), «Курс интегрального исчисления» (1891), «Аналитическая геометрия двух измерений» (1901).

Ярошенко Семен Петрович (1847–1917) – доктор чистой математики, профессор, ректор Императорского Новороссийского университета (1881–1890 гг.). Автор трудов: «О разыскании особенных решений дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка» (1870), «Теория определителей» (1871), «Алгебраические операции в области элементарных геометрических форм» (1878), «К теории способа наименьших квадратов С.П. Ярошенко» (1892), «Некоторые теоремы из теории определителей» (1894).

160 лет: ***Галанин Дмитрий Дмитриевич*** (1857–1929) – математик-педагог, историк математического образования. Автор программы по математике для средней школы нового типа, согласно которой в старших классах, в отличие от гимназий и реальных училищ, предлагалось осуществить дифференциацию обучения по трём направлениям: гуманитарному, классическому и натуралистическому. Сторонник введения в преподавание функциональной зависимости и элементов геометрии, снабженной её практическими применениями. Автор методических трудов: «Введение в методику арифметики» (1911), «Наглядные пособия в преподавании арифметики» (1912), «Начальная алгебра в связи с пропедевтическим курсом геометрии» (1912), «История методических идей по арифметике в России» (1915).

Ляпунов Александр Михайлович (1857–1918) – математик и механик, профессор, академик Петербургской АН. Выпускник Петербургского университета, один из плеяды выдающихся учеников П.Л. Чебышева. Работал в университетах Петербурга, Харькова и Одессы. Создатель современной теории устойчивости равновесия и движения механических систем, определяемых конечным числом параметров. Наиболее значимые труды: «О равновесии тяжелых тел в тяжелых жидкостях, содержащихся в сосуде определенной формы» (1881), «Об устойчивости движения в одном частном случае задачи о трех телах» (1889), «Общая задача об устойчивости движения» (1892), «Исследование одного из особенных случаев задачи об устойчивости движения» (1893).

150 лет: ***Горячев Дмитрий Никанорович*** (1867–1949) – математик и механик, выпускник МГУ, ученик Н.Е. Жуковского. Работал в Московском, Варшавском и Ростовском университетах, Ростовском институте инженеров железнодорожного транспорта, а также в Донском политехническом институте. Занимался изучением проблемы интегрируемости динамических уравнений Эйлера. Автор книги по занимательной математике «Задачи, вопросы и софизмы для любителей математики (в пределах курса средних учебных заведений)» (1903), а также трудов: «Основания аналитической геометрии на плоскости: (Учебник для доп. класса реальных училищ)» (1908), «Некоторые общие интегралы в задаче о движении твердого тела» (1910), «Основания анализа бесконечно малых» (1914).

Граве Платон Платонович (1867–1919) – математик, доктор физико-математических наук, профессор. Выпускник Казанского университета. Преподавал в Казанском, Юрьевском и Воронежском (после эвакуации) университетах. Область научных интересов: вычислительная математика, геометрическая теория функций комплексного переменного, алгебраическая геометрия и высшая алгебра. Наиболее значимые публикации: «О геометрическом представлении эллиптических интегралов и функции» (1894), «К вопросу об эллиптических функциях» (1897), «О построении кривых третьей степени» (1898), «Интегральное исчисление» (1904), «Курс дифференциального исчисления» (1910).

Колосов Гурий Васильевич (1867–1936) – механик и математик, профессор, член-корреспондент АН СССР (1931). Специалист в области прикладной математики. Работал в Петербургском институте инженеров путей сообщения, Юрьевском университете, Петербургском электротехническом институте и институте связи. Основные труды: «Об одном приложении теории функций комплексного переменного к плоской задаче математической теории упругости» (19090), «Применение комплексных диаграмм и теории функций комплексной переменной к теории упругости» (1935).

Коялович Борис Михайлович (1867–1941) – математик, профессор чистой математики, метролог. Специалист в области дифференциальных уравнений. Преподавал в образовательных учреждениях Петербурга: университете; Высших женских курсах; Женском педагогическом институте; Военно-инженерной академии; Технологическом институте; Машиностроительном институте; Ленинградском институте инженеров коммунального хозяйства. Автор учебных изданий: «Аналитическая геометрия» (1923), «Дифференциальное исчисление с приложениями к анализу: нормальное руководство для высшей школы: систематический сборник задач и упражнений по высшей математике» (1924).

Руссьян Цезарь Карлович (1867–1934) – российский математик польского происхождения, доктор чистой математики, профессор. Преподавал в Новороссийском, Краковском и Харьковском университетах. Специалист в области математического анализа. Автор трудов: «Определение общих решений n алгебраических уравнений с n-1» (1892), «Система уравнений Пфаффа» (1899), «Теория неопределенных интегралов (1909), «Интегрирование дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка» (1914), «Дифференциальное исчисление» (1914).

Синцов Дмитрий Матвеевич (1867–1946) – математик, доктор чистой математики, профессор, академик АН УССР, заслуженный деятель науки УССР. Преподавал в Екатеринославском (Днепропетровском) высшем горном училище, Харьковском университете. Специалист по дифференциальной геометрии. Автор трудов: «Заметки об уравнениях, аналогичных уравнению Риккати» (1894), «Аналитическая геометрия на плоскости» (1902), «Аналитическая геометрия в пространстве» (1902), «Геометрические приложения дифференциального исчисления» (1904), «Задачник по высшей математике» (1922), «Основания арифметики и алгебры с иллюстрациями и примерами из метрической геометрии для школ и курсов рабочих» (1923).

140 лет: ***Гернет Надежда Николаевна*** (1877–1943) – математик, профессор кафедры математики Бестужевских курсов. Одна из первых женщин в России, получившая степень магистра математики. Далее стажировалась у известного немецкого математика Д. Гильберта. Получила степень доктора математики в Германии, защитив диссертацию по вариационному исчислению. Ею разработана методика определения экстремума функционала в замкнутой области на основе доказанной ею обобщенной теоремы Эйлера. Изучала вопрос, связанный с нахождением радиуса круга сходимости ряда Лагранжа. Преподавала математику в Ленинградском университете и Ленинградском политехническом институте. Автор монографии «Об основной простейшей задаче вариационного исчисления» (1913).

Гребенча Михаил Кузьмич (1897–1943) – математик, профессор. Область научных интересов: математический анализ, дифференциальные уравнения, теория и методика обучения математике в школе и вузе. Преподавал математику в Горной академии; заведовал кафедрой математики в Горном институте (Москва), а также кафедрой математики Московского городского педагогического института. Известен как автор ряда учебников, получивших широкое распространение (курс дифференциальных уравнений, курс математического анализа, учебник арифметики для учительских институтов).

Парфентьев Николай Николаевич (1877–1943) – математик, профессор. Выпускник Казанского университета. Область научных интересов: теория вероятностей, теория функций и история математики. Автор трудов: «Теория определителей» (1905), «Исследования по теории роста функций» (1910), «Особенные точки аналитической функции и рост функции вблизи них» (1912), «Интегральная геометрия» (1914), «Аналитическая геометрия на плоскости» (1922) и др.

130 лет: ***Вишневский Лев Александрович*** (1887–1938) – математик, профессор. Выпускник Московского университета. Работал в Московском, Крымском и Томском университетах. Область научных интересов: математический анализ и теория функций действительного переменного. Получил важные результаты, которые имели значение для развития и систематизации вариационных методов точного и приближенного решения дифференциальных, интегральных и интегро-дифференциальных уравнений математической физики. Автор трудов: «Метрическая система мер» (1925), «Вариационное исчисление» (1929).

Гаврилов Александр Феликсович (1887–1961) – математик, профессор. Ученик В.А. Стеклова. Преподавал математику в Петербургском, Пермском, Томском университетах, а также в Ленинградском электротехническом институте и университете Нижнего Новгорода. Один из учредителей Петроградского физико-математического общества. Ему принадлежит ряд научных трудов и учебников по гармоническому анализу и дифференциальным уравнениям. Автор книг: «Практика вычислений» (1926), «Курс высшей математики для физиков и техников» (1931), «Начала векторного анализа» (1933), «Интеграл Фурье и его приложения» (1937).

Дубнов Яков Семенович (1887–1957) – математик-педагог, профессор. Преподавал, главным образом, геометрию в Московском электротехническом институте связи, МГУ. Заведовал кафедрой математики Загорского учительского института. Специалист в области векторного и тензорного анализа, дифференциальной геометрии. Автор различных пособий для высшей и средней школы: «Задачи и упражнения по дифференциальному исчислению» (1927), «Основы векторного исчисления» (1930), «Введение в аналитическую геометрию» (1934), «Ошибки в геометрических доказательствах» (1953), «Измерение отрезков» (1962), «Беседы о преподавании математики» (1965).

Смирнов Владимир Иванович (1887–1974) – математик, доктор физико-математических наук, профессор, академик АН СССР, руководитель Ленинградской математической школы. Работал в Ленинградском институте инженеров путей сообщения, Ленинградском университете, Сейсмологическом институте и Математическом институте АН СССР. Сфера научных интересов: уравнения математической физики, теория функций, теория упругости и история математики. Автор пятитомного «Курса высшей математики» (1924–27 гг.), за который в 1948 г. удостоился Сталинской премии. Автор учебников и монографий: «Вариационное исчисление» (1933), «Курс высшей математики для техников и физиков» (1934), «Конструктивная теория функций комплексного переменного» (1964), «Математика в Петербургском – Ленинградском университете» (1970).

120 лет: ***Гагаев Борис Михайлович*** (1897–1975) – математик, профессор, доктор физико-математических наук, основатель кафедры математического анализа Казанского университета и многолетний её заведующий. Ученик Н.Н. Парфентьева (был его первым аспирантом). Долгие годы был членом редакционного комитета «Известий Казанского физико-математического общества», входил в состав редколлегии журнала «Известия вузов. Математика». Воспитал целую плеяду талантливых математиков. Его учениками являются: Ф.Д. Гахов, Ю.Г. Борисович, К.С. Сибирский, Я.В. Быков и многие другие. Область научных интересов: проблемы функций действительного переменного, теория полигармонических функций, теория суммируемых ортогональных рядов.

Гливенко Валерий Иванович (1897–1940) – математик, доктор физико-математических наук, профессор. Преподавал в Московском городском педагогическом институте. Специалист в области математической логики, дескриптивной теории функций действительного переменного и теории вероятностей. В области теории вероятностей разрабатывал аксиоматизацию понятия события (без привязки к той или иной интерпретации). В области ТФДП изучил строение неявных функций, определенных с помощью непрерывных функций. Интересовался также философскими вопросами математики. Автор книг: «Интеграл Стилтьеса» (1936), «Теория вероятностей» (1937), «Курс теории вероятностей» (1939).

Латышева Клавдия Яковлевна (1897–1956) – доктор физико-математических наук (первый на территории Украины во времена СССР), профессор Киевского университета, ученица академика П.П. Кравчука. Специалист в области дифференциальных уравнений. Автор учебных изданий: «Математический задачник для химических институтов» (1932), «Элементы приближенных вычислений» (1942), «Лекции по аналитической теории дифференциальных уравнений и их приложения: метод Фробениуса-Латышевой» (1970).

Лопшиц Абрам Миронович (1897–1984) – математик-педагог, профессор. Преподавал математику в высших учебных заведениях Москвы: МВТУ, МЭИ, Инженерно-технической академии связи, педагогических институтах им. К. Либкнехта и им. В.И. Ленина. Многие годы заведовал кафедрой геометрии ЯГПИ (г. Ярославль). Занимался вопросами совершенствования математического (главным образом, геометрического) образования школьников и студентов. Автор учебных пособий: «Аналитическая геометрия» (1948), «Вычисление площадей ориентированных фигур» (1956). Один из авторов историко-биографического буклета «Вениамин Федорович Каган (1869–1953)» (1969).

Россинский Сергей Дмитриевич (1897–1965) – математик, доктор физико-математических наук, профессор. Работал в МВТУ (ныне МГТУ им. Н.Э. Баумана) и в МГУ (на кафедре высшей геометрии и топологии механико-математического факультета). Сфера его научного интереса включала дифференциальную геометрию, теорию конгруэнций, линейчатые поверхности. Один из авторов учебного издания «Дополнительные главы по высшей математике» (1932). Одна из его публикаций – «Болеслав Корнелиевич Млодзеевский (1858–1923)» (1950) из серии «Замечательные ученые Московского университета» имеет историко-библиографический характер.

Штокало Иосиф Захарович (1897–1987) – математик, доктор-физико-математических наук, профессор, академик АН УССР, почетный член Международной академии истории науки. Преподавал в Киевском университете (заведовал кафедрой дифференциальных уравнений). Специалист в области дифференциальных уравнений и истории математики. Один из авторов фундаментальных трудов по истории математики и отечественного математического образования: «История отечественной математики» (1970), «История математического образования в СССР» (1975). Автор монографий и учебных изданий: «Линейные дифференциальные уравнения с переменными коэффициентами: асимптотические методы и критерии устойчивости и неустойчивости решений» (1960), «Операционные методы и их развитие в теории линейных дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами» (1961), «Операционное исчисление: обобщения и приложения» (1972), «Курс обыкновенных дифференциальных уравнений» (1974).

110 лет: ***Аргунов Борис Иванович*** (1907–1985) – математик-педагог, профессор. Ученик П.С. Александрова. Работал в Смоленском педагогическом институте, был заведующим кафедрой геометрии и алгебры. Область научных интересов: проективная геометрия, теория и методика обучения математике. Автор серии учебных пособий для студентов педагогический институтов: «Геометрические построения на плоскости» (1955), «Конфигурационные теоремы» (1957), «Элементарная геометрия» (1966), «Преобразования плоскости» (1976).

Векуа Илья Нестерович (1907–1977) – математик и механик грузинского происхождения, доктор физико-математических наук, профессор, академик АН СССР. Работал в вузах Москвы, Тбилиси и Новосибирска. Был ректором Новосибирского госуниверситета. Область научных интересов: теория функций комплексного переменного, дифференциальные уравнения в частных производных, интегро-дифференциальные уравнения, статическая и динамическая теория упругости. Автор монографий: «Новые методы решения эллиптических уравнений» (1948), «Обобщенные аналитические функции» (1959).

Вентцель Елена Сергеевна (1907–2002) – математик, доктор технических наук, профессор. Долгие годы работала в Военно-воздушной инженерной академии им. Н.Е. Жуковского. Сфера научных интересов: теория вероятностей, математическая статистика, теория случайных процессов. Автор востребованных учебников и учебных пособий: «Элементы теории игр» (1961), «Теория вероятностей» (1962), «Элементы динамического программирования» (1964), «Исследование операций» (1972), «Прикладные задачи теории вероятностей» (1983) и др.

Верченко Иван Яковлевич (1907–1995) – математик украинского происхождения, доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент РАО. Сфера научных интересов: математический анализ, криптография. Работал в вузах Москвы: МГУ, МГПИ им. Потёмкина и МИЭМ.

Доморяд Александр Петрович (1907–1975) – математик. Преподавал в вузах Ташкента. Сфера научных интересов: вычислительная математика (приближенное решение алгебраических и трансцендентальных уравнений, систем уравнений; приближенное решение дифференциальных уравнений; приближенное интегрирование функций). Автор книги «Математические игры и развлечения» (1961).

Еругин Николай Павлович (1907–1990) – математик, доктор физико-математических наук, профессор, академик АН БССР. Преподавал в Ленинградском и Белорусском университетах. Внёс ощутимый вклад в решение одной из узловых проблем теории дифференциальных уравнений, решив проблему Пуанкаре о ветвлении решений линейной системы в окрестности полюса коэффициентов, имеющих порядок, выше единицы. Автор монографий и учебников: «Приводимые системы» (1946), «Метод Лаппо-Данилевского в теории линейных дифференциальных уравнений» (1956), «Линейные системы обыкновенных дифференциальных уравнений с периодическими и квазипериодическими коэффициентами» (1963), «Книга для чтения по общему курсу дифференциальных уравнений» (1970), «Курс обыкновенных дифференциальных уравнений» (1974), «Проблема Римана» (1982).

Кордемский Борис Анастасьевич (1907–1999) – математик-педагог, доцент, популяризатор занимательной математики. Область научных интересов: математика, теория и методика обучения математике. Преподавал в ряде московских вузов. Автор и соавтор ряда книг по занимательной математике: «Очерки о математических задачах на смекалку» (1958), «Математика изучает случайности» (1975), «Сборник конкурсных задач по математике для поступающих во втузы» (1978), «Увлечь школьников математикой» (1981), «Великие жизни в математике» (1995), «Геометрия помогает арифметике» (1994), «Математическая смекалка» (1994) и др.

Крейн Марк Григорьевич (1907–1989) – математик, доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент АН УССР. Преподавал и занимался научно-исследовательской работой в вузах Одессы, Куйбышева, Харькова и Киева. Специалист в области функционального анализа, математической физики и аналитической механики. Автор и соавтор нескольких весьма ценных монографий (некоторые из которых переведены на иностранные языки). Среди них: «Лекции по теории устойчивости решений дифференциальных уравнений в банаховом пространстве» (1964), «Введение в теорию линейных несамосопряженных операторов в гильбертовом пространстве» (1965), «Теория вольтерровых операторов в гильбертовом пространстве» (1967) и др.

Малкин Иоэль Гильевич (1907–1958) – математик, доктор физико-математических наук, профессор. Преподавал в вузах Витебска, Казани и Свердловска. Известный специалист в области теории устойчивости. Автор широко известных монографий, посвященных вопросам устойчивости нелинейных колебательных процессов: «Метод Ляпунова и Пуанкаре в теории нелинейных колебаний» (1949), «Теория устойчивости движения» (1952), «Некоторые задачи теории нелинейных колебаний» (1956).

Назаров Николай Николаевич (1907–1947) – математик, доктор физико-математических наук, профессор. Преподавал в вузах Ташкента. Работал директором Института математики и механики АН УзССР. Специалист по теории нелинейных интегральных уравнений типа Гаммерштейна. Автор сборника трудов «Математический анализ и механика», опубликованного после его смерти (1948).

Пулькин Степан Павлович (1907–1980) – математик, доктор физико-математических наук, профессор, заслуженный деятель науки РСФСР, активный участник создания Приволжской математической школы (г. Куйбышев (ныне Самара)). Специалист в области прикладной математики. Его исследования связаны с численными методами решения различных модификаций задачи Трикоми. Автор книг и учебников: «Численные методы алгебры и анализа» (1966), «Вычислительная математика» (1980), «Теория функций комплексного переменного» (2007).

Рашевский Петр Константинович (1907–1985) – математик, доктор физико-математических наук, профессор. Воспитанник геометрической школы В.Ф. Кагана. Работал в МЭИ и МПГИ. Много лет заведовал кафедрой дифференциальной геометрии механико-математического факультета МГУ. Автор учебников и учебных пособий: «Курс дифференциальной геометрии» (1938), «Геометрическая теория уравнений с частными производными» (1947), «Риманова геометрия и тензорный анализ» (1953).

Романов Николай Павлович (1907–1972) – математик, доктор физико-математических наук, профессор. Работал в вузах Томска, Самарканда и Ташкента. Сфера научных интересов: аддитивная теория чисел, операторная теория дзета-функции.

Рупасов Константин Андреевич (1907–1976) – математик-педагог, доцент. Преподавал в педагогических вузах Риги, Чаплыгина, Ельца и Тамбова. Был ректором Елецкого государственного педагогического института. Область научных интересов: методика преподавания математики. Автор учебных пособий: «Определения в школьном курсе математики» (1958), «Математика на школьной сцене» (1959), «Сборник геометрических задач по готовым чертежам» (1963), «100 логических задач» (1963).

Фаддеев Дмитрий Константинович (1907–1989) – математик, доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент АН СССР. Преподавал в Ленинградском университете. Область научных интересов: алгебра (обратная задача Галуа, гомологическая алгебра, прикладные задачи линейной алгебры), теория чисел, приближенные и численные методы. Автор и соавтор учебников: «Сборник задач по высшей алгебре» (1949), «Алгебра-I» (1951), «Алгебра-II» (1954), «Алгебра для самообразования» (1960), «Вычислительные методы линейной алгебры» (1963) и др.

100 лет: ***Андрунакиевич Владимир Александрович*** (1917–1997) – математик, доктор физико-математических наук, профессор, один из основателей молдавской алгебраической школы, академик АН МССР. Работал в МХТИ им. Д.И. Менделеева и вузах Кишинёва. Специалист в области теорией радикалов ассоциативных колец и алгебр, а также их структур. Автор монографии «Радикалы алгебр и структурная теория» (1979).

Будак Борис Михайлович (1917–1972) – математик, доцент МГУ. Один из авторов учебных изданий: «Сборник задач по математической физике» (1956), «Кратные интегралы и ряды» (1965), «Приближенные методы решения задач оптимального управления» (1967).

Валландер Сергей Васильевич (1917–1975) – математик, доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент АН СССР. Сфера научных интересов: асимптотика степеней некоторых квадратичных операторов, приложения дифференциальных и интегральных уравнений в гидроаэромеханике.

Гаврилов Николай Иванович (1917–2004) – математик, доктор физико-математических наук, профессор. Преподавал в Одесском университете им. И.И. Мечникова. Сфера научных интересов: теория дзета-функции Римана, проблема Бибербаха в теории однолистных аналитических функций, устойчивостью Гамильтоновых систем. Автор книг: «Асимптотический закон распределения простых чисел» (1962), «Методы теории обыкновенных дифференциальных уравнений» (1962), «Проблема Римана о распределении корней дзета-функции Римана» (1970), «Исследования по трем классическим проблемам математики» (1998).

Давыдов Николай Алексеевич (1917–??) – математик, доктор физико-математических наук, профессор. Работал в педагогических институтах Калинина и Киева. Один из авторов учебного пособия «Сборник задач по математическому анализу» (1953), выдержавшего несколько изданий.

Крейн Селим Гершкович (1917–1999) – математик, доктор технических наук, профессор, один из создателей известной школы функционального анализа в г. Воронеж. Один из авторов книг: «Математический анализ элементарных функций» (1963), «Линейные дифференциальные уравнения в банаховом пространстве» (1967), «Интерполяция линейных операторов» (1978), «Математический анализ гладких функций» (1978), «Линейные дифференциальные уравнения на многообразиях» (1980), «Математическое программирование» (1983).

Леонтьев Алексей Федорович (1917–1987) – доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент АН СССР. Область научных интересов: теория функций (аппроксимация и интерполяция функций в комплексной области), дифференциальные уравнения, теория рядов Дирихле и их обобщениям, дифференциалы бесконечного порядка. Автор трудов: «Ряды полиномов Дирихле и их обобщения» (1951), «Последовательности полиномов из экспонент» (1980), «Обобщения рядов экспонент» (1981), «Целые функции. Ряды экспонент» (1983).

Мисюркеев Иван Васильевич (1917–1996) – математик, кандидат физико-математических наук. Преподавал в вузах Хабаровска, Перми и Кургана. Автор учебных пособий: «Геометрические построения» (1950), «Сборник задач и упражнений по методам математической физики» (1964).

Митропольский Юрий Алексеевич (1917–2008) – математик украинского происхождения, доктор технических наук, профессор, академик АН УССР. Крупный специалист в области асимптотических методов нелинейной механики. Автор монографий: «Исследование поведения решений нелинейных уравнений в окрестности положения равновесия» (1964), «О приводимости дифференциальных уравнений нелинейной механики» (1982), «Математические проблемы нелинейной механики» (1987) и др.

Моисеев Никита Николаевич (1917–2000) – математик и механик, профессор, академик РАН. Преподавал в МВТУ им. Н.Э. Баумана, Ростовском государственном университете, МФТИ, Вычислительном центре АН СССР. Наиболее значимые труды: «Численные методы теории оптимального управления» (1968), «Асимптотические методы нелинейной механики» (1969), «Численные методы в теории оптимальных систем» (1971), «Элементы теории оптимальных систем» (1975).

Никифоровский Виктор Арсентьевич (1917–2007) – математик-педагог. Автор ряда книг, посвященных истории развития некоторых разделов математики и отдельным известным персонам: «Рождение новой математики» (1976), «Из истории алгебры XVI–XVII вв.» (1979), «Великие математики Бернулли» (1984), «Путь к интегралу» (1985), «В мире уравнений» (1987), «Вероятностный мир» (1992).

Розенфельд Борис Абрамович (1917–2008) – доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент Международной академии истории наук. Работал в вузах Харькова, Баку и Москвы. Область научных интересов: геометрия, история математики. Автор книг: «Неевклидовы геометрии» (1955), «Геометрия Лобачевского» (1960), «Многомерные пространства» (1966), «Неевклидовы пространства» (1969), «Стереографическая проекция» (1973), «История неевклидовой геометрии» (1976). Большая часть его историко-математических работ, написанных в соавторстве с другими учеными, посвящена средневековой науке стран Ближнего и Среднего Востока: «Омар Хайям» (1965), «Абу Райхан

Бируни» (1973), «Абу-р-Райхан ал-Бируни» (1973), Мухаммад ал-Хорезми (1983).

Скопец Залман Алтерович (1917–1984) – математик латвийского происхождения, доктор физико-математических наук, профессор. Много лет работал в ЯГПУ (г. Ярославль). Один из создателей ярославской научной геометрической школы. Автор учебников по геометрии для общеобразовательной школы и нескольких широко известных учебных пособий, затрагивающих вопросы методики преподавания геометрии в школе и вузе: «Задачник-практикум по векторной алгебре» (1961), «Вопросы и задачи по геометрии» (1965), «Векторное решение геометрических задач» (1968),»Геометрия тетраэдра и его элементов» (1974), «Перемещения и подобия плоскости» (1981), «Задача одна – решения разные» (1988).

Шабат Борис Владимирович (1917–1987) – математик, доктор физико-математических наук, профессор. Работал в МЭИ и МГУ. Специалист в области теории функций комплексного переменного. Автор монографий: «Распределение значений голоморфных отображений» (1982), «Методы теории функций комплексного переменного» (1973), а также учебных пособий: «Функции комплексного переменного и некоторые их приложения» (1949), «Введение в комплексный анализ» (1985).

Шилов Георгий Евгеньевич (1917–1975) – математик, доктор физико-математических наук, профессор. Работал в МГУ и Киевском госуниверситете. Специалист по теории функций и функциональному анализу. Один из авторов трудов: «Введение в теорию линейных пространств» (1956), «Обобщенные функции и действия над ними» (1958), «Математический анализ» (1965), «Интеграл, мера и производная» (1966), «Основы современного анализа» (1975).

Щегольков Евгений Алексеевич (1917–1996) – математик, доктор физико-математических наук, профессор. Много лет заведовал кафедрой математического анализа МГПИ им. В.И. Ленина. Область научных интересов: дескриптивная теория функций, В-множества и проективные множества второго класса.

Ястребинецкий Георгий Аронович (1917–2008) – математик-педагог, член учебно-методического совета министерства просвещения СССР, член редколлегии научно-методического журнала «Математика в школе». Автор учебных пособий: «Уравнения и неравенства, содержащие параметры» (1972), «Задачи с параметрами» (1986), «Упражнения по планиметрии на готовых чертежах» (1987).

Библиографический список

1. Бородин А.И., Бугай А.С. Выдающиеся математики: биографический словарь-справочник. 2-е изд., перераб. и доп. Киев: Радянська школа, 1987. 656 с.

2. Математический энциклопедический словарь / Под ред. Ю.В. Прохорова. М.: Советская энциклопедия, 1988. 847 с.

АЛЕКСАНДР ДАНИЛОВИЧ АЛЕКСАНДРОВ (К 105-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

В.В. Перцев

Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, г. Елец; кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и методики её преподавания

Аннотация. Статья посвящена памяти выдающегося русского математика Александра Даниловича Александрова, которому в текущем году исполнилось бы 105 лет.

Ключевые слова: история математики, Александр Данилович Александров, биография, выдающийся математик, геометрия, ректоры ЛГУ.

В 2017 году исполняется 105 лет со дня рождения выдающегося русского математика Александра Даниловича Александрова.

Александров Александр Данилович
(22 июля 1912 г. – 27 июля 1999 г.)

А.Д. Александров внес огромный вклад в развитие математики, геометрии, теории дифференциальных уравнений, теории относительности и даже квантовой физики. Как отмечает А.К. Гуц, исследователь творчества Александрова, судьба его сложилось так, что блестящие работы по квантовой механике были плохо известны физикам, потому что они публиковались либо в математических, либо в философских журналах [2, с. 7].

При этом А.К. Гуц сравнивает судьбу Александрова с Анри Пуанкаре, который задолго до Эйнштейна сформулировал основные положения теории относительности, но публиковал свои работы в непопулярных в среде физиков изданиях. Однако в первую очередь Александров был математиком. И в этой области его достижения получили заслуженное признание. Из наиболее значимых исследований можно назвать следующие. Александровым был развит так называемый синтетический подход к дифференциальной геометрии. Он открыл методы изучения метрических свойств фигур, породившие новый объект исследования – нерегулярные метрические многообразия, более общие, нежели римановы пространства [1, с. 661].

Александров является создателем теории метрических пространств с односторонними ограничениями на кривизну. Этот класс пространств представляет собой единственный известный в настоящее время класс метрических пространств, которые можно рассматривать как обобщённые римановы пространства в том смысле, что в них появляется центральное для римановой геометрии понятие кривизны. Данная область геометрии получила название «геометрия Александрова», и по сей день она активно развивается.

В работах Александрова были доказаны не имевшие ранее доказательств фундаментальные теоремы о выпуклых многогранниках. Александров является основоположником хроногеометрии. Александров создал новые приёмы исследований. Эти приёмы оказались эффективными не только в геометрии, но и в смежных областях математики.

Александровым было написано множество научных статей, ряд монографий, учебники для школ и вузов. Кроме того, он является автором большого числа публицистических статей, воспоминаний об учёных, философских эссе о моральной ценности науки. А.Д. Александровым была создана большая научная школа, а среди его учеников можно встретить известного автора школьных учебников геометрии Алексея Васильевича Погорелова.

Биография Александрова ярка и интересна. Родился он 4 августа 1912 в деревне Волыни Рязанской губернии. Отец и мать были школьными учителями. В 1929 году поступил на физико-математический факультет Ленинградского университета, который закончил в 1933. Уже обучаясь в университете одновременно работал (с 1930 г.) в Государственном оптическом институте и Физическом институте ЛГУ. В 1935 защитил кандидатскую, а в 1838 докторскую диссертацию. А.Д. Александров – доктор физико-математических наук.

1938–1953 гг. Александров – старший научный сотрудник МИАН. во время ВОВ 1941–45 гг. был эвакуирован в Казань в качестве сотрудника МИАНа. В 1942 г. получает Сталинскую премия II степени за решение проблемы Германа Вейля.

В 1944–1952 гг. занимает должность профессора ЛГУ. В 1945 г. получает звание профессора по кафедре геометрии. В 1946 г. избирается членом-корреспондентом Академии наук СССР. Помимо научной работы в это время увлекается альпинизмом и даже становится в 1949 году мастером спорта СССР по альпинизму. В 1951 г. получает премию им. Н.И. Лобачевского за результаты в области геометрии. С 1952 по 1964 г. занимает должнсть ректора Ленинградского университета. В 1964 г. избирается действительным членом Академии наук СССР (от Сибирского отделения АН СССР) и переезжает в Новосибирск, где до 1986 г. возглавлял один из отделов Института математики Сибирского отделения Академии наук [3, с. 3–4].

С 1965 по1986 гг. занимает должность заведующего кафедрой геометрии и топологии Новосибирского университета. В 1986 возвращается в Ленинград и работает в Санкт-Петербургском (Ленинградском) отделении Математического института им. В.А. Стеклова в должности заведующего лабораторией геометрии. В 1991 году Президиумом Российской академии наук награждается Золотой медалью имени Леонарда Эйлера.

Скончался Александр Данилович Александров 27 июля 1999 года в возрасте 86 лет. Похоронен на Богословском кладбище в Санкт- Петербурге.

Библиографический список

1. Математический энциклопедический словарь / Гл. ред. Ю.В. Прохоров. М.: Советская энциклопедия, 1988.
2. Гуц А.К. Александр Данилович Александров. К 100-летию со дня рождения // Математические структуры и моделирование. Вып. 25, 2012. С. 6-13.
3. Решетняк Ю.Г., Кутателадзе С.С. Александр Данилович Александров. Библиографический указатель. Новосибирск: изд-во Института математики, 2012. 142 с.

ПРОБЛЕМА ВВЕДЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ В СРЕДНЮЮ ШКОЛУ НА ВСЕРОССИЙСКИХ СЪЕЗДАХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ

Д.М. Серикова[5]

Елецкий государственный университет им. И.А.Бунина, г. Елец
магистрант института математики, естествознания и техники

Аннотация. В начале XX века курс математики некоторых типов средних учебных заведений был дополнен элементами высшей математики (в курс реальных училищ были введены элементы аналитической геометрии и математического анализа, в курс кадетских корпусов – элементы математического анализа и пр. Опыт преподавания новых разделов оказался в центре внимания участников Всероссийских съездов, проходивших на рубеже 1911/1912 и 1913/1914 гг.

Ключевые слова: история математического образования, преподавание элементов высшей математики

В начале XX века курс математики некоторых типов средних учебных заведений был дополнен элементами высшей математики (в курс реальных училищ были введены элементы аналитической геометрии и мате

[5] Научный руководитель – доктор педагогических наук, профессор О.А. Саввина.

матического анализа, в курс кадетских корпусов — элементы математического анализа и пр.). Поэтому понятно, что опыт преподавания новых разделов оказался в центре внимания участников всероссийских съездов, проходивших на рубеже 1911/1912 и 1913/1914 гг.

Изучению богатого методико-математического наследия, оставленного Всероссийскими съездами, посвящены исследования Н.В.Метельского, Ю.М.Колягина и др.

На Первом всероссийском съезде с пленарными докладами выступали: Д.Д. Мордухай-Болтовской, М.Г. Попруженко, В.Р. Мрочек, М.Л. Франк, А.Г. Пичугин, Ф.В. Филиппович, С.А. Богомолов, А.Р. Кулишер, А.В. Васильев, С.И. Шохор-Троцкий, В.В. Бобынин идр.

На Втором всероссийском съезде с пленарными докладами выступали: А.В. Васильев, А.К. Власов, Б.К. Млодзеевский, М.Г. Попруженко, П.А. Некрасов, Д.М. Свинцов, Н.Н. Салтыков.

Тематика вопросов, обсуждаемых на Первом съезде, была довольно широкой: реформаторские идеи, изложенные в Меранской программе; введение идеи функции в среднюю школу; содержание курса школьной математики; введение в школу элементов математического анализа; идеи аксиоматического метода; пропедевтика систематического курса геометрии; математическое и философское преподавание в средней школе; требования психологии к математике как к учебному предмету; цели, формы и средства введения исторических элементов в курс математики средней школы; содержание курса школьной математики с точки зрения современных запросов жизни и приемы посильного выполнения школьных требований.

Содержательный обзор этих вопросов представлен в книге Ю.М. Колягина, О.А. Саввиной, О.В. Тарасовой [3].

На Втором съезде обсуждались вопросы: введение в среднюю школу элементов математического анализа; преподавание в школе теории вероятностей; подготовка преподавателей для средней школы; использование в школьном преподавании логики и интуиции; логика и психология; методика геометрического черчения; образовательное равноправие мужчин и женщин; связь обучения математике с жизнью и практикой; идея фузионизма в геометрии; изучение теории вероятностей и статистики в школе; роль историзма в обучении математике и пр.

Проблема включения элементов высшей математики в преподавание в средней школе. Этой проблеме были посвящены доклады и выступления Ф.В. Филипповича, М.Г. Попруженко, П.А. Некрасова, Б.В.Крамаренко и др.

В исследовании О.А. Саввиной показано, что большой вклад в развитие методики преподавания начал математического анализа в средней школе внесли М.Г. Попруженко и Ф.В. Филиппович. Одним из первых наиболее четко на всероссийских съездах обозначил основные аргументы в пользу введения анализа бесконечно малых в среднюю школу военный педагог М.Г. Попруженко [6]. В своем докладе он выделил четыре условия, которым должен удовлетворять курс анализа бесконечно малых: общедоступность, честность, краткость и органическая связность с общим курсом математики средней школы. Позднее на основе этого доклада и ряда дополнений М.Г. Попруженко первым в России написал «Материалы по методике анализа бесконечно малых в средней школе» [5]. М.Г.Попруженко высказад также идею концентризма в последовательности изложения начал математического анализа в средней школе.

Сербский педагог Ф.В. Филиппович, получивший в России образование и нашедший здесь свою вторую Родину, критиковал методику изложения элементов математического анализа в русских учебниках, предназначенных для средней школы. И в качестве удачного примера приводил учебники французских авторов.

Рассматривая методику введения понятия производной, Ф.В. Филиппович высказал ряд интересных методических замечаний по поводу изучения конкретных понятий. Так, для введения понятия производной автор считал необходимым широко привлекать сведения из геометрии, физики, химии и т.п.: «Учение о производной должно быть разрабатываемо с различных точек зрения. Прежде всего, рассматривая равномерное и неравномерное движение, мы подводим учащихся к понятиям о постоянной скорости, средней скорости в определенный промежуток времени и скорости для некоторого момента t. Таким образом, вводя понятие о скорости изменения в учение о функциях, мы устраиваем аналогию с механическими процессами движения. Сначала скорость есть производная пути по времени, на другом примере у нас получится, что скорость химической реакции есть производная количества реагирующего тела по времени, далее, по известной формуле расширения от теплоты, мы можем определить коэффициент расширения как меру скорости, с которой идет процесс расширения при равномерном нагревании. Конечно, и другие примеры должны показать учащимся, какие разнообразные задачи приводят нас к понятию о производной» [5, с. 107–108].

Важно отметить, что практическая направленность изучения производной не потеряла актуальности и в наши дни [1], [2].

На съездах обсуждался также и первый опыт преподавания элементов высшей математики. Об этом опыте рассказали в прениях М.Е. Волокобинский (Рига), В.А. Соколов (Майкоп) и др. В докладе Б.В. Крамаренко были обощены результаты преподавания в реальных училищах Кавказского учебного округа. Важный вывод, к которому пришли во всех этих училищах, заключался в том, что практика раннего ознакомления учащихся с функциональной идеей и последующего изучения начал математического анализа была довольно успешной.

Практически к такому же заключению пришел в своем докладе и П.А. Некрасов, который поделился наблюдениями о постановке преподавания новых разделов в столичных реальных училищах [4].

Таким образом, на Всероссийских съездах были высказаны идеи о концентрическом изложении материала, интеграции элементов математического анализа с курсом алгебры и геометрии. Как известно, все эти идеи были реализованы в советское время, а особенно активно в период колмогоровских реформ. Труды Всроссийских съездов преподавателей математики и в настоящее время не потеряли своей актуальности и достойны внимательного изучения.

Библиографический список

1. Горев П.М. Практикум по математическому анализу на младших курсах: методические находки // Научно-методический журнал «Концепт», 2011. № 3. С. 2–8. URL: http://e-koncept.ru/2011/11301.htm
2. Горев П. М., Шувалов К. И. Курс «Изобретательская геометрия» для учащихся 7–9-х классов в системе непрерывного формирования творческого мышления школьников // Научно-методический электронный журнал «Концепт», 2016. № 11. С. 182–183. – URL: http://e-koncept.ru/2016/16256.htm
3. Колягин, Ю.М. Колягин Ю.М., Саввина О.А., Тарасова О.В. Русская школа и математическое образование: наша гордость и наша боль Орел: Картуш, 2007. Ч.I.
4.Саввина О.А. Становление и развитие обучения высшей математике в отечественной средней школе. Дис. ... пед. н. Елец, 2002. 485 с.
5. Саввина О.А. М. Г. Попруженко – учитель и воин // Математика в школе, 2003. № 1. С.55–59.
6. Саввина О.А., Колягин Ю.М. О вкладе русских офицеров в развитие отечественного математического образования // Математика в школе, 2016. № 2. С. 48–54.
7. Филиппович Ф.В. Постановка преподавания начал анализа в средней школе // Труды Первого Всероссийского съезда преподавателей математики. СПб, 1913. Т.I.

СТАНОВЛЕНИЕ ГИМНАЗИЧЕСКОГО КУРСА МАТЕМАТИКИ В ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЕ XIX ВЕКА

О.А. Саввина

Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, Елец;
доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой математики и методики её преподавания

Аннотация. В первой половине XIX века были заложены основы классического гимназического образования в России. В это время шел процесс отбора содержания основных разделов гимназического курса математики, который к середине XIX века был представлен арифметикой, алгеброй, геометрией и тригонометрий.

Ключевые слова: история математического образования

С целью централизации государственного аппарата в 1802 г. Александр I подписал указ об учреждении министерств, в том числе Министерства народного просвещения. А 5 (18) ноября 1804 г. были приняты «Устав университетов Российской Империи» и «Устав учебных заведений, подведомственных университетам». Согласно этим документам, вводилась структура образовательной системы, включающая следующие четыре типа (ступени) учебных заведений:

1-я ступень: приходские училища (1 год обучения);

2-я ступень: уездные училища (2 года обучения);

3-я ступень: гимназии в губерниях (4 года обучения);

4-я ступень: университеты.

В основу системы образования была положена преемственность учебных заведений, которая проявлялась в том, что каждое учебное заведение считало целью подготовить учащихся к продолжению обучения.

Преемственность и единство системы учебных заведений выражались также в том, в том, что в уездном училище не учили тому, чему учили в приходском; в гимназии предполагалось известным то, чему учили в уездном училище.

Согласно Уставу 1804 г., учебные предметы распределялись следующим образом:

На 1-й ступени обучения изучались: Закон Божий, чтение, письмо, арифметика.

На 2-й ступени обучения добавлялись: геометрия, география, история, начала физики, начала естественной истории.

На 3-й ступени уже не было изучения русского языка и Закона Божьего (время освобождалось для других предметов); к изучаемым предметам добавлялись логика, психология, этика, эстетика, естественное и народное право и политическая экономия. Изучение математики начиналось с алгебры, поскольку арифметика предполагалась освоенной на предыдущих ступенях.

Для управления делом просвещения вся территория России была поделена на шесть округов (Петербургский, Московский, Белорусско-Литовский, Дерптский, Казанский, Харьковский), в каждом из которых намечалось открыть университет (в Москве университет уже существовал).

Во главе учебных заведений округа стояли ученая коллегия университета и попечитель[6].

Победоносное завершение Отечественной войны 1812–1814 гг. и вступление наших войск на территорию Франции сказалось на отечествен-

---

[6] Со временем количество учебных округов увеличивалось. Например, в 1874 г. был учрежден Оренбургский учебный округ. К началу XX века в России уже было 12 учебных округов: Петербургский, Московский, Белорусский, Дерптский, Казанский, Харьковский, Одесский, Киевский, Варшавский, Кавказский, Оренбургский, Западно-Сибирский.

ном просвещении. Навеянные нравами западного общества склонность к мистицизму и ханжеству, а также дух вольнодумства, распространенные по всей Европе, стали активно проникать в Россию. В 1816 году Министерство народного просвещения возглавил князь А.Н. Голицын (1733–1844) – мистик и скрытый враг православия, а министерство было преобразовано в Министерство духовных дел и народного просвещения. В 1824 г. управление «духовным делами» было оставлено лишь в ведении Синода, а вернувшее свое прежнее название Министерство народного просвещения возглавил адмирал А.С. Шишков (1754–1841), который начал готовить новый гимназический устав.

Сначала практически всеми просвещенческими делами управлял образованный при министре специальный комитет – Главное управление училищ, состоящий из весьма компетентных, а главное – преданных делу просвещения людей[7]. В число членов комитета входил и Ф.И. Янкович де Мириево, который стоял у истоков распространения народного образования в России и фактически разрабатывал отечественную дидактику. Математику курировали здесь Н.И. Фусс и С.Я. Румовский (входил и Озерецковский).

При Главном правлении училищ был создан в 1817 г. официальный орган – Учёный комитет Министерства народного просвещения[8]. В его функции входили, в частности, экспертная оценка учебных пособий и выдача рекомендаций к их использованию.

Трагичное начало царствования Николая I (подавление восстания декабристов) оказало влияние и на политику в области образования. Перед просвещением была поставлена задача воспитания верных и скромных слуг государства российского.

Для проведения новой образовательной политики был создан в 1826 г. Комитет устройства учебных заведений под председательством А.С. Шишкова. Комитет был призван ввести единообразие в учебную систему, упорядочить содержание и методику преподавания. Уже в самом начале своей деятельности Комитет установил, что в российских гимназиях нет необходимого единства ни в обучении, ни в воспитании. Отмечалось, что многопредметность влечет за собой «пагубную роскошь полупознаний»; что далеко не всегда в процессе обучения используются качественные учебники. Выполнив свою задачу, в 1850 г. Комитет был закрыт.

Образовательная реформа была осуществлена уже министром К.А. Ливеном (1767−1844). При нем увидел свет новый Устав гимназий и училищ 1828 г., заменивший действовавшую до того времени систему образования жёстко сословной системой: каждое сословие теперь имело свои типы учебных заведений и решало свои образовательные задачи. Так, по

[7] Подразделение Министерства народного просвещения (в 1803−1863 гг.), в которое входили попечители университетов и учебных округов, а также назначенные императором лица.
[8] В 1831 г. Ученый комитет был упразднен, но в 1856 г. вновь восстановлен.

этому уставу волостные и удельные школы на селе должны были готовить писарей, конторщиков и др. (в них также обучались дети крестьян).

Уездные училища, до того служившие подготовительной ступенью гимназии, отделились от неё и стали автономными. Они предназначались для обучения детей купцов, ремесленников и других горожан. Наряду с нравственным воспитанием эти училища были призваны давать детям полезные для их жизни знания. Гимназии предназначались для детей дворян и чиновников. Число классов в гимназии возросло до семи (добавились три начальных класса). С IV класса в гимназии вводилось разделение на два направления: *с изучением двух древних языков (греческого и латинского) и с изучением одного древнего языка (латинского).* Изменения коснулись и содержания обучения, в частности, было введено изучение логики (в 1847 г. изучение логики было исключено из гимназического курса).

С назначением в 1833 г. нового министра народного просвещения С.С. Уварова (1786–1855) образовательная политика России приобрела определенную идеологическую установку, стабилизировалась, перестала быть жестко консервативной.

21 марта 1849 г. Николаем I было утверждено положение об изменении отдельных параграфов Устава учебных заведений, касающееся прекращения преподавания греческого языка в некоторых гимназиях и введениях естественных наук. Предполагалось два основных типа гимназий: 1) в которых преподавалось законоведение; 2) в которых преподавался греческий язык.

Устав 1828 г. узаконил в системе отечественного гимназического образования классицизм в сочетании с охранительными началами. Сторонники классической системы образования считали важным не столько усвоение системы знаний, сколько нравственное и умственное развитие учащихся. Вместе с тем изучение немногих предметов должно было воспитывать у гимназистов привычку к основательному изучению немногого, а не к поверхностному знакомству со многим. Такая установка сказалась и на содержании гимназического образования.

По учебному плану Устава 1828 г. наибольшее число уроков отводилось на русский и латинский языки и на математику. Эти предметы составили ядро гимназического курса. Восторжествовало мнение одного из членов Ученого комитета графа Е.К. Сиверса (1779–1827): «Древние языки и математика должны составлять главнейшую и существенную часть учебного курса гимназий: первые – как надежнейшее основание учености и как лучший способ к возвышению и укреплению душевных сил юношей; последняя – как служащая в особенности к изощрению ясности в мыслях и к образованию принципиальности и силы размышления» [1].

Изучение математики в I–III классах по *Уставу 1828 г.* предполагало четыре урока в неделю (урок длился тогда 1,5 часа), а далее – в зависимости от класса и направления: один урок в IV–VI классах (в гимназии с греческим языком); три урока в IV−VI классах и два урока – в VII классе (в гимназии без греческого языка).

Учебный план по математике (в гимназиях без греческого языка) предусматривал изучение в:

I и II классах – арифметики;

в III классе – начал алгебры (включая уравнения второй степени);

в IV классе – окончания алгебры и изучение начал геометрии («лонгиметрии»);

в V классе – геометрии (планиметрии и стереометрии);

в VI классе – начал начертательной геометрии, прямолинейной тригонометрии и первой части приложения алгебры к геометрии;

в VII классе – второй части приложения алгебры к геометрии, включающие конические сечения, а также повторение всего курса.

15 декабря 1845 г. вышел министерский циркуляр «Об ограничении преподавания в гимназиях математики», *отменивший преподавание в гимназиях начертательной и аналитической геометрии.* Вместе с этим циркуляром Министерство народного просвещения предложило «Распределение преподавания математики», в котором впервые *указывались объем и последовательность изучения математики по классам* [4]. Это «Распределение» было опубликовано в «Журнале министерства народного просвещения» в 1846 г. и представляло собой *первую программу по математике.*

Согласно «Распределению преподавания математики в гимназиях 1845 г.» предполагалось изучение в:

I классе – арифметики (отвлеченные и именованные целые числа);

II классе – арифметики (обыкновенные и десятичные дроби, отношения и пропорции);

III классе – арифметики (применение геометрической пропорции к тройному правилу, вычислению процентов, правилу товарищества, правилу смешения) и первые начала алгебры (предмет алгебры, различия между арифметикой и алгеброй, многочлены, алгебраические дроби, уравнения 1-й степени с одним и многими неизвестными);

IV классе – алгебры (задача о курьерах, возвышение одночленов и многочленов в степень, извлечение корня, понятие о несоизмеримых и мнимых величинах, уравнения 2-й и 3-й степени, дробные и отрицательные показатели, сочетания, бином Ньютона, арифметическая и геометрическая прогрессии) и геометрия (прямые линии, углы, треугольники, многоугольники, круг, хорда, секущая, касательная и пр.);

V классе – геометрии (подобные треугольники и многоугольники, отношения окружностей, площади прямолинейных фигур и кругов, секущие, двугранные и многогранные углы, многогранники и площади их поверхностей и объемы, тела вращения и площади их поверхностей и объемы) и алгебра (практические упражнения в алгебре);

VI классе – алгебры (логарифмы, задачи на проценты, построение алгебраических выражений, изображающих линию и пр.) и тригонометрия.

В VII классе было повторение.

Особо отмечалось, что преподаватель должен «заботиться о том, чтобы в учениках своих развить и укрепить самодеятельность в применении известных им теоретических начал к решению практических задач».

14 мая 1852 г. вышло «Циркулярное предложение о введении в руководство новых распределений учебных предметов и уроков по классам и особого распределения математики», которое часто ошибочно считают *первой программой по математике*. На самом деле оно появилось уже после «Распределения», опубликованного в 1846 г., и отличалось от него только более продуманным в методическом плане расположением материала.

Схематично эволюцию содержания математического образования в гимназиях в первой половине XIX века представляет следующая таблица.

	Учебный план 1828 г. (для не изучавших греческого языка)	Распределение 1845 г.	Распределение 1852 г. (для готовящихся в университет)
I класс	арифметика *(4 урока)*	арифметика *(3 урока)*	арифметика *(4 урока)*
II класс	арифметика *(4 урока)*	арифметика *(3 урока)*	арифметика *(4 урока)*
III класс	начала алгебры, включая уравнения 2-й степени *(4 урока)*	арифметика и первые начала алгебры *(3 урока)*	арифметика и первые начала алгебры, геометрия *(4 урока)*
IV класс	алгебра, геометрия *(3 урока)*	алгебра и геометрия *(3 урока)*	алгебра и геометрия *(3 урока)*
V класс	геометрия *(3 урока)*	геометрия и алгебра (практические упражнения) *(3 урока)*	алгебра и геометрия *(3 урока)*
VI класс	начала начертательной геометрии, прямолинейная тригонометрия и первая часть приложения алгебры к геометрии; *(3 урока)*	алгебра и тригонометрия *(3 урока)*	алгебра и тригонометрия *(3 урока)*
VII класс	приложения алгебры к геометрии, включая конические сечения (2 урока)	повторение (2 урока)	повторение (3 урока)
Всего уроков (астрономических часов)	23 урока (34 ч. 30 мин)	20 уроков (30 ч.)	24 урока (30 ч.)

Таким образом, гимназический курс математики середины XIX века был представлен дисциплинами: арифметикой, алгеброй, геометрией, тригонометрий. Каждая из этих дисциплин представляла собой законченный систематический курс, построенный линейно, без разделения на концентры (поэтому гимназические учебники не делились на классы – это были учебники арифметики, учебники алгебры и пр. (без указания класса, в котором планировалось их использовать). Последовательность и объем гимназического курса математики до середины 1850-х гг. претерпевали заметные изменения. В начале XIX века изучение математики в гимназиях начиналось с алгебры, но с появлением младших классов по Уставу 1828 г. – с арифметики. Изучение алгебры по Уставу 1828 г. продолжалось два года (в III и IV классах), затем был перерыв в V классе, после которого в двух последних классах рассматривались приложения алгебры к геометрии. С 1846 г. изучение алгебры продолжалось непрерывно в течение четырех лет, а VII класс отводился на повторение. Изучение геометрии в 1828 г. начиналось с IV класса, а с 1852 г. – с III класса, что позволило перераспределить курс алгебры. Такие темы, как исследование уравнений, неопределенные уравнения, учение о дробных и отрицательных показателях, теория соединений и бином Ньютона, в 1852 г. были отнесены к V классу, а учение о логарифмах и приложение алгебры к геометрии – к VI классу.

Содержание разделов в «Распределениях» отражало материал изданных в России в первой половине XIX века учебников математики и отвечало уровню развития математической науки того времени.

Реформы второй половины XIX века (особенно в 1860-х гг.) затронули многие сферы общественной и экономической жизни страны [6], но содержание гимназического курса математики практически не менялось, вплоть до 1917 г. его составляли систематические курсы арифметики, алгебры, геометрии и тригонометрии.

Библиографический список

1. Каптерев П.Ф. История русской педагогики. Пг.: Земля, 1915.

2. Колягин Ю.М., Саввина О.А., Тарасова О.В. Русская школа и математическое образование: наша гордость и наша боль. Орел: Картуш, 2007. Ч. 1.

3. Кондратьева Г.В. Отечественное школьное математическое образование второй половины XIX века: концепция циклического развития: монография. М.: Изд-во МГОУ, 2012. 206 с.

4. Распределение преподавания математики в гимназиях // Журнал Министерства народного просвещения . 1846. Ч. XLIX (49). Отделение I. С. 159–168.

5. Саввина О.А. Очерки по истории методики обучения математике (до 1917 года): монография. М.: ИНФРА-М, 2017. 189 с.

6. Титова Е.Н. Идеология старообрядческого предпринимательства XVIII – начала XX века: монография. М.: ИНФРА-М, 2017. 238 с

О КНИГЕ М.В. ПОТОЦКОГО «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ НА ПЛОСКОСТИ»[9] И О РЕЦЕНЗИИ П.С. МОДЕНОВА[10]

О.Д. Фролкина

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва; кандидат физико-математических наук, доцент кафедры общей топологии и геометрии механико-математического факультета

Аннотация. Обсуждается книга М.В. Потоцкого по аналитической геометрии (1956). Книга очень полезна в методическом отношении, несмотря на некоторые математические неточности. Однако рецензия П.С. Моденова (1959) жестко критикует ее, не только за содержательные огрехи, но и за дидактические установки.

Ключевые слова: мотивация, методика, аналитическая геометрия, аналитический метод

В 1956 г. издательством «Учпедгиз» выпущена в свет книга М.В. Потоцкого «Аналитическая геометрия на плоскости». Эта книга отличается от большинства учебников аналитической геометрии своими методическими установками, как нам кажется, представляющими интерес и для современной практики преподавания.

1. Значительное место отводится предпосылкам возникновения и развития аналитической геометрии; задачам, в которых она находит применение; ее роли для других областей математики. Это обсуждение конкретно, а не голословно: соответствующие разделы изложены очень подробно. Укажем лишь несколько параграфов такого сорта. Например: § 5 – геометрические задачи астрономии древних народов; § 6 – солнечные часы; § 18 – задача об определении положения корабля в море; § 19 – задача о построении географической карты. Автор делает попытку исторически обосновать появление аналитической геометрии.

2. Несколько параграфов книги посвящены разбору задач. Задач меньше, чем хотелось бы, однако они разобраны очень тщательно. Именно каждая задача решена двумя-тремя способами, на них проанализированы преимущества и недостатки синтетического и аналитического методов (§§ 57, 64.15, 65.6, 70, 107). Обсуждается роль чертежа в решении; показано, что опора на чертеж может приводить к геометрическим софизмам,

---

[9] Потоцкий М.В. Аналитическая геометрия на плоскости. М.: Учпедгиз, 1956. 447 с.

[10] Моденов П.С. М.В. Потоцкий. Аналитическая геометрия на плоскости (рецензия). УМН, 1959, т.14, вып. 4 (88), 247–253.

и поясняется, как аналитическая геометрия может помочь в разрешении видимого противоречия (§ 122.5).

3. Многие главы начинаются с пункта «вводные замечания»; по сути, там кратко формулируются основные задачи. Надо отметить, что автор существенное место отводит мотивации изложения: в частности, он объясняет роль полярной системы координат, ее преимущества и недостатки, пользу замены прямоугольной системы координат. Эти моменты очевидны тому, кто освоил курс, но обычно непонятны начинающему студенту.

4. Изложение концентрично, сложность нарастает. Эллипс, гипербола и парабола первоначально вводятся как плоские сечения прямого кругового конуса, а их фокальные свойства доказываются при помощи шаров Данделена (§§ 9–12); в отдельном параграфе (§ 13) проясняется смысл названий этих кривых; обсуждается их роль и ограниченность применения для задач, с которыми сталкивались древнегреческие математики (§§ 14, 15). Намного позже выводятся их уравнения и некоторые свойства (§§ 66–72, 118).

5. Отдельное место отведено вопросам, особо важным для будущих учителей: задачам на построение и классическим неразрешимым задачам древности. Среди прочего объясняется, как аналитическая геометрия помогает в доказательстве неразрешимости задачи об удвоении куба и задачи о трисекции угла; показано, как для приближенного решения первой задачи можно применить параболический циркуль, а для второй задачи – конхоиду.

6. Предпринимается попытка обсудить место и роль аналитической геометрии для естествознания и позднейших областей математики; укажем среди прочих параграфы § 90 – изучение природы и математическая теория, заключительные § 125 – задачи дифференциальной геометрии и § 126 – задачи проективной геометрии.

7. Очень хороши советы на стр. 18–25 «Как работать с математической книгой?» Эти советы универсальны и заслуживают того, чтобы раздавать их копии всем первокурсникам, так как, приходя из школы, они не понимают, как пользоваться книгой, лекциями, задачниками. А это приводит к зубрежке и нервным срывам на первой же сессии.

К недостаткам книги следует отнести определенную небрежность, из-за которой часть утверждений сформулирована не совсем точно, а часть и вовсе неверна. Все эти дефекты можно было бы легко устранить при последующем издании книги. Однако в 1959 году вышла резко отрицательная рецензия П.С. Моденова. Большинство замечаний Моденова относительно чисто математического содержания книги справедливы. Однако все, что перечислено нами выше как преимущество книги, по мнению Моденова, не нужно и должно быть выброшено; он считает, что «в учебнике по любой математической дисциплине не должно содержаться ничего, к ней не относящегося». Но поразмыслим, что же «относится к программе»?

По мнению Моденова, «…учебный план каждого учебного заведения строится весьма авторитетными коллективами, и наличие того или иного предмета в нем, с той или иной программой есть результат очень большой (иногда многолетней) работы крупных ученых и организаторов учебного процесса». Но как это должно мотивировать студента? Допустим даже, что студент нам попался старательный: выучил все, что требует учебный план, и сдал на пятерку. Понял ли он, в чем назначение дисциплины и суть ее методов? Поймет ли в дальнейшем? Скорее всего, через год-два такая старательность просто иссякнет. А что будет говорить такой студент на лекциях, когда сам станет учителем? Повторять «учебный план» по своей старой тетради? В таком случае к нему будут применимы слова Г. Фрейденталя: «…нужно сказать и о математиках, которые со своей стороны преподают изолированную математику. Это обычная точка зрения учителя математики: «Я преподаю математику, которую я знаю; применения не моего ума дело; все, что мне о них известно, непонятно с точки зрения математики, нечетко, да и не может быть выражено четко, не укладывается в логическую схему математики». Нет этого и в учебнике, по которому работает учитель математики. Впрочем, среди всех «аргументов», вследствие которых математика преподается изолированно, можно понять лишь один — некомпетентность. Учитель математики не знает, как применяется математика» [10, с. 61]. Что касается советов студенту (см. п. 7 выше), о них Моденов с некоторой иронией пишет: «Я не хочу сказать, что все эти советы автора и обширные комментарии к ним неверны или бесполезны. Есть вообще много полезных вещей; можно, например, посоветовать ещё заниматься спортом, не курить, не употреблять алкогольных напитков, соблюдать режим в питании, чаще проветривать комнату и т. д. Полезных советов бездна». Рецензенту не приходит в голову, что методические советы важны для усвоения предмета, тем более для тех, кто только-только закончил школу.

Наконец, пишет Моденов, «все вопросы программы курса аналитической геометрии (на плоскости и в пространстве) для пединститутов можно изложить на 20–25 авторских листах, а объем книги М.В. Потоцкого, содержащей лишь одну аналитическую геометрию на плоскости, составляет 26,32 учетно-издательского листа». Это замечание представляется совершенно несправедливым. По-видимому, Потоцкий много думал о методах преподавания математики, позже он написал об этом две – полезные всякому преподавателю – книги [4], [5]. Он пишет: «…требование краткости, которое сводится к тому, чтобы в любом случае материал излагался на минимальном числе страниц, не имеет ничего общего с педагогически серьезным отношением к учебнику… можно с уверенностью сказать, что авторы многих современных сжато написанных учебников испугались бы размеров своих книг, если бы те часы, которые учащиеся бесплодно просиживают над расшифровкой их текста, мы перевели бы в страницы и дополнили бы ими свой текст… сократители всякого «лишнего» слова хотят чуда: чтобы было мало слов и все сразу было понятно!» [5, с. 125]

Подводя итоги, надо сказать, что книга Потоцкого очень уместна для школьников, студентов, учителей в качестве книги для чтения по аналитической геометрии, знакомящей с ее истоками и приложениями. Внимательный читатель заметит в ней некоторые математические неточности; можно советовать дополнить чтение другим, более формальным учебником. Хочется выразить сожаление о стиле рецензии Моденова: казалось бы, эти математики делали общее дело, стремясь к улучшению преподавания, но при поиске истины не должно было быть места высказываниям на грани враждебности и пренебрежения…

Как противопоставление, так и попытки примирить «формальное» и «понятное» в преподавании математики и в школе и в вузе обсуждаются очень давно, см., например, книги [1], [7], [8], [9]. Не имея здесь возможности обсуждать проблему, закончим высказыванием Анри Пуанкаре: «Становясь строгой, математическая наука принимает искусственный характер, – который всех поражает, она забывает свое историческое происхождение: видят, как решаются вопросы, но не то, как и почему они были поставлены. Это показывает, что логика недостаточна, что наука о доказательствах не исчерпывает всей науки и что интуиция сохраняет свою роль как дополнение, или, быть может, противовес, или противоядие для логики» [6], [10, с. 89].

Библиографический список

1. Костенко И.П. Проблема качества математического образования в свете исторической ретроспективы. Изд. 2-е, дополненное. Москва, 2013.
2. Моденов П.С. М.В. Потоцкий, «Аналитическая геометрия на плоскости» (рецензия), УМН, 1959, т.14, вып. 4 (88), 247–253.
3. Потоцкий М.В. Аналитическая геометрия на плоскости. М.: Учпедгиз, 1956.
4. Потоцкий М.В. О педагогических основах обучения математике. М.: Учпедгиз, 1963.
5. Потоцкий М.В. Преподавание высшей математики в педагогическом институте. М.: Просвещение, 1975.
6. Пуанкаре А. Труды II интернационального конгресса математиков. Париж, 1900, 123–4.
7. Саввина О.А. Очерки по истории методики обучения математике (до 1917 года). М.: Инфра-М, 2017.
8. Тарасова О.В. История школьной геометрии с древних времен и до конца XIX века. Основные этапы развития элементарного курса. Орел, 2004.
9. Тарасова О.В. История школьной геометрии в России с конца XIX века до революции 1917 года. Орел, 2004.
10. Фройденталь Г. Математика как педагогическая задача. Часть I. М.: Просвещение, 1982.

РАЗДЕЛ II. ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ И ВУЗЕ

ПУТИ И ПРОБЛЕМЫ ВОЗРОЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

И.П. Костенко*, Т.А. Алтушкина**

** Ростовский государственный университета путей сообщения (филиал в городе Краснодаре), г. Краснодар; кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Высшая математика-1»;*
*** руководитель проекта «Русская классическая школа»; г. Екатеринбург*

Аннотация. Доказывается, что единственный истинный путь возрождения качества отечественного образования – возвращение к традиции. Показаны первые шаги, сделанные на этом пути, обнадёживающие успехи, а также проявившиеся трудности и проблемы.

Ключевые слова: традиция, русская классическая школа, природосообразность, предметное обучение, учебник, осмысленное чтение, устный счёт, типовые задачи, повторение

Путей «развития» образования России предлагается сегодня множество: «развивающие» дидактические системы (Давыдов-Занков-Петерсон и др.), «личностно-ориентированные», «системо-деятельностные», «компетентностные» и пр. «подходы», «надпредметные» и «метапредметные» теории, дистанционное обучение, проектное, и пр., и пр., и пр. Советско-российская педагогическая «наука» открывает всё новые и новые методы, а качество знаний учащихся непрерывно падает и падает на протяжении вот уже почти полувека, начиная с «реформы академиков» 1970-х годов.

Мы забыли, что истина всегда и во всём одна, а подделок под неё – тысячи. Истинный путь поднятия качества образования единственный – возврат к традиции, к педагогическим и методическим ценностям, накопленным русской школой на протяжении XIX–XX веков, и выведенных из обучения реформой 1970-ых.

И такое возвращение к традиции уже было однажды в истории нашего образования. После школьных «реформ» 1920-х годов страна стала безграмотной (как и сегодня). В 1930-х произошёл волевой возврат к программам, учебникам, методам обучения и формам организации учебного процесса дореволюционной гимназии [1; гл. 1, 2]. И за 6 (!) лет, к 1937 году качество образования возродилось, – преподаватели высшей школы признали: «В целом подготовка выпускников десятилеток в этом году *несравненно* выше, чем в 1935 и 1936 гг.» [1, с. 47].

И так в истории бывает регулярно: после периодов всяческих свободно (или намеренно) придумываемых инноваций жизнь постепенно проявляет их ложность, вред, общественное сознание начинает чувствовать потребность в ИСТИНЕ и находить её в прошлом, в ТРАДИЦИИ. Это происходит и сейчас – запрос общества на возврат к традиции (не только в образовании) становится всё более массовым и настойчивым.

Что такое ТРАДИЦИЯ? Это КУЛЬТУРА. Это ИСТИНА, найденная напряжённым ТРУДОМ многих поколений лучших русских педагогов, методистов, учителей. Это ИСТИНА, проверенная, выверенная и доказанная ПРАКТИКОЙ, самой ЖИЗНЬЮ.

Общественное движение за восстановление качественного обучения на базе классических методик и учебников зародилось в середине 2000-х годов. Инициаторами выступила группа учителей, методистов и родителей Екатеринбурга. Постепенно к ним присоединились другие энтузиасты. И уже 10 лет, как существуют в России школы, которые работают в русле традиции. Таких школ около 30 в разных городах страны, а также одна в Казахстане (Алматы) и две (Харьков и Киев) на Украине (было 3). В этом году к движению РКШ (Русская классическая школа) присоединились школы Крыма.

В этих школах на начальной стадии обучения (1–4 классы) преподавание предметов литературное чтение, русский язык, окружающий мир ведётся по классическим учебным книгам К.Д. Ушинского – «Родное слово», «Детский мир» и «Хрестоматия».

Длительный уже опыт работы по этим замечательным книгам показал, что содержание текстов формирует у детей цельное и объёмное представление о мире, соответствующее их возрасту, укореняет в родной культуре и, тем самым, закладывает эмоциональные основы патриотизма. Простой и образный язык понятен детям и соответствует природе детского восприятия, что делает обучение доступным и радостным для ребёнка, укрепляет его уверенность в собственных силах. Родителям не нужно за него делать непонятные, причудливые, если не сказать извращенные домашние задания, которыми полны современные учебники, – он их делает сам полностью осознанно. Художественные тексты книг К. Д. Ушинского закладывают семена добра в чуткие детские души в самый нежный и восприимчивый к добру возраст – возраст младшего школьника.

В начальной школе по математике используются учебники арифметики А.С. Пчёлко и Г.Б. Поляка, по которым наша школа успешно учила детей до реформы 1970-х годов (реформа-70) – с 1954 г. по 1969 г. Учебники адаптированы к современным реалиям и переизданы.[11] В частности,

[11] Заказы можно направлять по адресу: rcsh77@gmail.com

«Методика преподавания арифметики в начальной школе» А.С. Пчёлко, 1945 года издания, которая очень помогает учителям выйти на верную забытую методическую дорогу.

Эти книги основаны на методических принципах и методах дореволюционной русской школы. После реформы-70 эти книги и методы (устный счёт, система постепенно усложняющихся типовых задач и др.) выведены из обучения и непрерывно заменяются всевозможными вариативными «инновациями», характерные качества которых отнюдь не новы: наукообразие, заумность, бессистемность, хаотичность, а часто и полная бессмыслица.

Подлинно новое свойство современных учебников состоит в «развлекаловке». Это как усилитель вкуса (глютамат натрия) в несъедобных продуктах. Учебник по факту заумный и непосильный для ребенка, поэтому, чтобы хоть как-то держать внимание ученика, его и снабжают развлекалочками в виде сквозных героев, мультяшных картинок, дурашливых задачек и других дешевеньких финтифлюшек.

Группой учителей и методистов Екатеринбурга создан целостный учебно-методический комплект для начальной школы с методическим сопровождением по каждому учебнику и каждому классу в виде подробных поурочных планов. Поурочные планы составлены на базе соответствующих данным учебникам поурочных разработок 1950-х годов, они изданы и рассылаются всем желающим. Эффективность работы с использованием этого комплекта проверена и доказана практикой многих школ России.

Система обучения, разработанная в Екатеринбурге и построенная на принципах классической методики, получила название «Русская классическая школа» (кратко – РКШ).

Выше мы рассказали вкратце об обучении младших школьников по системе РКШ. Для старшей школы создание такой системы значительно труднее из-за увеличения числа учебных предметов, трудностей согласования программ РКШ с официальными программами и требованиями ФГОСов, ОГЭ, ЕГЭ, а также по причине психологического сопротивления многих учителей, привыкших к другим учебникам. Но работа в направлении создания такой системы идёт и в старшей школе. Опишем вкратце её результаты, ограничившись математикой.

Возвращена предметная система обучения и классические учебники. Вместо одного конгломератного, сконструированного «реформаторами» предмета «Математика» есть 5 учебных предметов – «Арифметика», «Алгебра», «Геометрия», «Тригонометрия», «Элементы высшей математики» (кратко – ЭВМ). Первые три идут по учебникам А.П. Киселёва, тригонометрия – по учебнику Н.А. Рыбкина. Используются также задачники Е.С. Березанской (арифметика), П.А. Ларичева (алгебра) и Н.А. Рыбкина (геометрия, тригонометрия).

Для ЭВМ нет хорошего учебника, приходится учителю самому как-то компилировать материал из разных книг и препарировать его, подгоняя к возможностям учащихся и учебного времени. И всё равно не удаётся довести этот раздел до понимания учащихся. Основные его темы (производная, интеграл) введены в школу реформой-70. Сегодня их следовало бы изъять, ибо сорокалетняя пореформенная практика обучения школьников этим «элементам» доказала их непосильность и ненужность для общего образования. Дети в подавляющм большинств не могут их сознательно усвоить, следовательно, образовательная ценность этих тем для старшеклассников чисто декларативна. Нелепость ещё и в том, что все эти темы полно и систематически изучаются в высшей школе. Зачем же дублировать их крохи в общеобразовательной?

Предметная система обучения математике, разрушенная реформой-70, позволяет повысить качество знаний за счёт *цельности* содержания каждого предмета, его тесного согласования с учебником и его посильного объёма, выверенного практическим опытом советской школы. Цельность состоит в органическом взаимодействии и работе всех разделов, понятий, методов, правил, теорем на протяжении всего времени изучения предмета. Такое долговременное взаимодействие всех элементов курса способствует углублению знаний и делает их прочными. Это было официальной целью и признанным результатом обучения в советской школе до реформы-70: *осмысленные, глубокие и прочные* знания! Сегодня такой цели у государства нет.

Использование классических учебников Киселёва и Рыбкина позволяет, в силу их *доступности*, вернуть в обучение регулярную *самостоятельную* работу учащихся с книгой. Это важнейший методический принцип русской и советской школы. Учащийся должен *сам* добывать, наполнять *смыслами*, присваивать знания, и только тогда они будут *не формальными*.

В современной школе учащиеся не читают учебников потому, что они *непонятны*, – затуманены наукообразием и дико перегружены хаотичной, разнородной информацией. Современные авторы учебных книг для старшей школы совершенно не знают методики и в своём изложении ориентируются на шаблон научной систематики предмета. Псевдонаучный стиль изложения, характерными чертами которого являются *абстрактность* и *формализм*, обессмысливает обучение и вызывает у детей законное отвращение к математике. Такой стиль написания учебников тоже есть следствие реформы-70. Именно после этой реформы и возникла проблема учебника, ставшая в нашей школе неразрешимой.

Есть ещё один фактор, который препятствует чтению книг, это Интернет. Он активно обессмысливает и фрагментирует знания, которые потребитель бессистемно из него извлекает. Более того, формирует патологическую зависимость от такого лёгкого способа «обучения». Разумно было бы исключить Интернет и компьютерные технологии обучения из школы. В РКШ Интернет и презентации исключены. Основы компьютерной грамотности вводятся с восьмого класса в виде урока информатики.

Сказанное приводит нас к новой и пока не осознанной нашей академической педагогией проблеме – проблеме обучения чтению. *Осмысленному чтению*, формирующему способность понимать текст, наполнять учебную информацию смыслами. «Чтение – вот лучшее учение» (А. С. Пушкин). «Люди перестают мыслить, когда перестают читать» (Д. Дидро).

Современная молодёжь при чтении не делает никаких усилий, мысленно проговаривает слова, не вникая в их смыслы и не чувствуя их связи с другими словами. При этом в голове не возникает никаких образов – пустота. Такая бессмысленная деятельность, естественно, сопровождается чувством уныния и даже отвращения, которое переносится на все книги как таковые.

Как же преодолеть это отвращение?

Коллективом разработчиков системы РКШ эта проблема глубоко осознана и проработана до мельчайших методических нюансов. Опять же, на основе нашей классики, на основе наследия К. Д. Ушинского. Обучение осмысленному чтению начинается с первого класса и построено так, чтобы научить детей рождать собственные *образы* при прочтении печатного слова, понимать *всю* суть прочитанного текста. С прочтения самых первых слов Азбуки и далее через весь курс начального обучения воображение и сознание ребенка, принуждаются представлять в деталях реальность, описанную в тексте. Такая работа продолжается на уроках литературы в старших классах. Точно по этому же принципу строится обучение чтению, пониманию и решению текстовых задач в арифметике.

Мы нашли в классической методике много тонких методических приемов, которые позволяют без насилия над ребенком запускать механизмы осмысленного творческого чтения учебного текста, неважно литературного или математического. Это очень глубинные методологические отличия в подходах классической методики и современных «методик». И чем младше ребенок, тем более серьёзное влияние такое обучение оказывает на формирование его личности.

Дети, которые с первого класса учатся у нас, очень отличаются от детей, приходящих к нам из обычной школы после «началки» (не только по уровню предметных знаний, что предсказуемо и понятно, но и по поставленным учебным навыкам, что мы к нашей радости – мы на верном пути! – обнаружили опытным путем и убеждаемся в этом раз за разом): наши дети привычно и без напряжения (!) держат внимание весь урок (дети из обычной школы регулярно выпадают – этот защитный психологический механизм запускается и закрепляется в начальной школе от вынужденности все время выполнять непонятные и часто беспредметно-бессмысленные абсурдные задания); наши дети имеют крепкий навык понимать всё происходящее на уроке (детям из обычной школы по тем же причинам привычно и комфортно скольжение по поверхности информации без понимания сути); в случае каких-то затруднений наши дети хорошо осознают (рефлексируют) то, что они что-то НЕ понимают, и им внутренне от этого дискомфортно, они испытывают психологическую потребность понять (у детей из обычной школы непонимание не вызывает некомфорта, это привычное состояние, ибо атрофирована познавательная мотивация).

На уроках математики старшей школы проблема обучения осмысленному чтению имеет свои особенности и трудности из-за абстрактности учебного материала. Здесь используется систематический *разбор фрагментов учебного текста* учителем совместно с учениками с акцентом на *смыслах слов*, предложений и связях между ними (самостоятельное образное наполнение текста). В домашние задания всегда включается задание на чтение параграфов учебника с контролем на следующем уроке (вызов учащихся к доске и оценка ответа). Последний приём был обязательным элементом каждого урока в советской дореформенной школе. Помимо контрольной функции он способствует развитию речи и органически связанного с речью мышления детей. А современные учащиеся (школы и вуза) не умеют не только читать, но и говорить.

Наконец, следует сказать ещё об одном элементе учебного процесса, возвращённом в обучение системой РКШ – о *повторении*. Это один из краеугольных принципов русской советской школы, без которого невозможно достичь глубоких и прочных знаний. Повторение *систематическое*: в начале и в конце учебного года, в конце каждой темы, на отдельных уроках, перед экзаменами, которые были в советской школе ежегодно. Повторение – это не просто повторение, а всегда *углубление понимания* материала, изученного ранее, установление новых связей, закрепление в памяти.

Итак, *природосообразная методика, предметное обучение, единые классические учебники, регулярная самостоятельная работа учащихся с книгой, систематическое повторение и закрепление пройденного* – вот важнейшие элементы классической педагогической культуры, возвращённые в обучение системой РКШ. Эти фундаментальные принципы отечественной дидактики требуют первоочередного возвращения в нашу массовую школу. И сделать это не очень трудно, ибо здесь нужны только организационные решения.

Следующая гораздо более трудная задача – *восстановление методической культуры учителей* и внедрение классической методики в массовое обучение.

Вся методика русской школы направлялась принципом *природосообразности* и была пронизана заботой об Ученике, проникновением в его психологию, пониманием его трудностей, анализом причин этих трудностей. На основе такого, порой тончайшего психологического анализа наши лучшие учителя (не академики!) находили верные решения и методики, облегчающие детям труд учения, предупреждающие ошибки, незаметно направлявшие их мысль по верному пути [1; гл.2]. Эти решения проверялись длительным опытом, совершенствовались и становились классикой.

Сегодняшние учителя даже не понимают вопроса: «В чем *причины* конкретных ошибок учащихся?» Не могут проанализировать ход мысли ученика, приведший к ошибке. Какие ещё «причины»? «Сам виноват»! В лучшем случае говорят общие фразы: «Не достаточно внимателен. Не усвоил. Надо поработать, порешать», и т.п. И ни одна учительница не скажет себе: «А, может, виновата я? Что-то неправильно делала. Допустила методическую ошибку».

Истина, заключённая в классической методике, ныне почти совершенно забыта, она подменена ложью и хаосом псевдонаучных «подходов», «вариативных» методов и инноваций. Более того, инновации объявляются единственным средством решения проблем современного образования. Эта установка бездумно принимается управляющим сообществом и даже учителями, лишёнными ориентиров подлинной методической культуры.

И вот здесь – *в учителях* – находится главное препятствие возрождению качества нашего образования. Как изменить профессиональное сознание учителей? Как помочь им перестроить шаблон своего преподавания? Как мотивировать? Как преодолеть естественную пассивность и нежелание менять выработанные долгой практикой стереотипы? Это долгая задача и начинать её решение надо будет с коренной перестройки обучения в педвузах, которое изуродовали те же «реформаторы-70» [1; гл. 10].

Надо знать, что советские учителя до реформы-70 в массе своей обладали основами этой культуры, что и позволяло тогда сдерживать негативные последствия «реформаторских» инноваций. Надо также знать, что эти инновации начали планомерно и жёстко внедряться в нашу школу ещё в 1950-х годах [1; гл. 4–5]. Через 20 лет «реформаторы» достигли своей цели – полностью вывели истинную методику из обучения, радикально изменив программы и учебники [1; гл. 7–8].

В результате, качество обучения и знаний обрушилось, а лучшие учителя были вынуждены уйти из школы, посылая руководителям реформы проклятия. Сегодня мы всё ещё живём под гнётом идей реформы-70, привыкли к ним и забыли историю. Надо бы восстановить в массовом учительском и общественном сознании эту историю.[12]

Но не только в учителях проблема будущего возрождения. В нашем обществе и в образовании продолжают действовать силы, которые активно стараются увести нас на новые ложные пути. Наследием реформы-70 является и армия дипломированных педагогов и методистов, направляющая профессиональное образование учителей в педвузах и продуцирующая в несчётном количестве «новые» идеи, оторванные от реалий школы и

[12]. См.: http://www.congress-cron.com/kolonka-redaktora/item/622-kost.

годные только для изготовления диссертаций. Это и академики РАО, выдумывающие всевозможные «подходы», «развивающие технологии» и прочий вздор на потребу дня, – так же, как они в своё время придумывали «научные» теории для обслуживания реформы-70. Для всех таких теоретиков признание классики равносильно самоубийству. Это и кланы авторов учебников, тесно переплетённые с издательствами и управленцами на местах, для которых возникает угроза потери огромных барышей.

Оптимизм внушает то, что идея восстановления традиционных ценностей всё шире распространяется в обществе. Интернет переполнен негодованием на то, что творят новые «реформаторы» с молодым поколением страны. Родители возмущены и напуганы страшными инновационными методами обучения и воспитания их детей. Многие уже перестают отдавать своих детей в школы и переходят на домашнее обучение. Кажется, и власть стала понимать всю опасность (и для неё) своей образовательной политики.

Библиографический список

1. Костенко И. П. Проблема качества математического образования в свете исторической ретроспективы: монография. М.: РГУПС, 2013. 503 с.

ЛОГИЧЕСКИЙ КОМПОНЕНТ ШКОЛЬНОГО УЧЕБНИКА ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ 5-6 КЛАССОВ

О.В. Гришанова, И.В. Бобылева, О.В. Кабанова,
Т.А. Кудрявцева, Е.В. Сидорова

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 1 им. М.М.Пришвина», г. Елец; учителя математики

Аннотация. В статье рассматриваются содержательные линии УМК «Математика» (авторский коллектив А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир). Авторы статьи акцентируют внимание на новых возможностях для успешного обучения математике в 5–6-х классах по данному УМК.

Ключевые слова: УМК, учебник, логический компонент структуры учебника

Согласно федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования, предмет «Математика» входит в предметную область «Математика и информатика». На изучение математики в основной школе отводится 5 часов в неделю. Понятно, что этого времени недостаточно для того, чтобы дать учащимся хорошую математическую подготовку. В целях реализации «Концепции математического образования в РФ» для совершенствования качественной подготовки учеников допускается увеличение учебного времени, отводимого на изучение математики, от шести и более часов в неделю.

Изучение математики в 5–6-х классах должно опираться на преемственность материала с программой по математике на уровне начального общего образования, на привитие интереса к предмету, на развитие творчества, самостоятельности, логического мышления обучающихся, на подготовку школьников к освоению предметов «Алгебра» и «Геометрия» на следующем уровне общего образования.

Исходя из требований ФЗ № 273 «Об образовании в РФ», учитель имеет право при исполнении профессиональных обязанностей на свободу выбора и использования методик обучения и воспитания, учебных пособий и материалов, учебников в соответствии с образовательной программой, утвержденной образовательной организацией, методов оценки знаний обучающихся и воспитанников.

Поэтому перед учителем встает вопрос: «Какой выбрать учебник?». Ответ на него не так прост, поскольку в Федеральном перечне учебников приводится список, включающий несколько десятков наименований. Согласно стандартам, в обучении математике должны быть реализованы цели в трех аспектах: в направлении личностного развития, в метапредметном и предметном направлении. Очевидно, эти тенденции должны найти отражение и в учебнике. С другой стороны, учебник должен отражать единство науки математика и стандарта по математике, быть информативным, энциклопедичным, а также побуждающим школьников к творчеству, саморазвитию.

Представляется, что новые возможности для успешного обучения школьников математике в 5–6 классах раскрывает учебно-методический комплекс (УМК) «Математика» (авторский коллектив А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир) [2]. Среди преимуществ этого комплекса выделяют следующие:

– учебник концептуально близок линии учебников под ред. Н.Я. Виленкина, (что позволяет осуществить переход на него плавно и безболезненно);

– представлен разнообразный дидактический материал;

– присутствует классификация этого материала по четырем уровням сложности;

– «излишек» заданий позволяет организовать индивидуальную работу с каждым учеником с учетом его личного уровня математической подготовки;

– подбор заданий рубрики «Задачи мудрой совы» дает возможность спланировать внеурочную работу с детьми, проявляющими интерес к математике.

Учебники для 5–6-х классов УМК «Математика» (авторский коллектив А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир) доступны по изложению материала, помогают организовать самостоятельную деятельность школьников, учат их учиться.

Преимущества этих учебников через компоненты структуры можно представить в виде таблицы:

Компонент структуры	Пояснение	Материалы УМК
Информационная открытость	Полнота и конкретика излагаемого материала, наличие ведущих и вспомогательных знаний, дополнительной информации	Подводятся итоги каждой главы. Представлены четко определения, свойства, основные понятия. Например, глава «Рациональные числа и действия над ними» учебника для 6 класса одержит дополнительный материал ««Неразумные» числа», «Ничто и еще меньше».
Модификация материала	Введение элементов проблемности, эмоциональной выразительности	№ 888. Существует ли такое значение *а*, при котором между числами – *а* и *а* на координатной прямой лежит тысяча целых чисел. № 180. Белый аист пролетает 48 км со скоростью 40 км/ч. Сколько взмахов крыльями сделал при этом аист, если каждую секунду он делает два взмаха?
Упорядочение материала	В учебнике присутствует систематичность и последовательность изложения материала в логике учебного предмета	Последовательно расширяется множество рациональных чисел с 5 по 6 класс, вводятся буквенные выражения, операции с ними, геометрический материал вводит основные определения и понятия, подготавливая обучающихся к освоению курса «Геометрия».
Межпредметное взаимодействие	Включение сведений из географии, истории	№ 585. Расстояние между городами Париж и Тулуза на карте, масштаб которой 1:9 000 000, равно 6,7 см. Вычислите расстояние между этими городами на местности. № 760. Задача Гиппократа. № 780. В середине XVI века в Москве проживало 100000 жителей и она была самым много-

		людным городом Московского государства. После столицы по числу жителей выделялись города Великий Новгород и Псков. Количество жителей Пскова составляло 20% от количества жителей Москвы и 80% от количества жителей Великого Новгорода. Сколько людей проживало в середине XVI века в Великом Новгороде?
Координация учебного материала	Разнообразие средств обучения	В учебнике присутствует основной, дополнительный и пояснительный текст. Имеются внетекстовые компоненты (иллюстративный материал, аппарат ориентировки, аппарат организации освоения материала).
Воспитательная функция	Формирование ценностного отношения к Родине, труду, природе	В УМК отмечается эмоциональность подачи материала (к примеру, темы «Окружность и круг», «Случайные события», «Вероятность случайного события», «Осевая и центральная симметрия»). Учащимся прививается бережное отношение к природным богатствам, уважение к труду и традициям народа, любовь к родному краю и своей Родине. Задачи с экологическим содержанием понятны и близки учащимся. (№ 70. По состоянию на 2008 год в России был 141 государственный природный заповедник и национальный парк. Сколько в России природных заповедников и сколько национальных парков, если заповедников на 61 больше, чем парков?). Задачи экологического содержания позволяют формировать бережное отношение ко всему живому, личную ответственность за то, что происходит вокруг.

Творческий путь в науку математику проходит через познание дополнительной литературы, решение нестандартных задач [1]. Учебники для 5–6 классов УМК «Математика» (авторский коллектив А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир) позволяют формировать самостоятельность мышления, вырабатывают навык самоконтроля. Этому способствуют задания, развивающие умения выделять общие свойства объектов, обосновывать свои решения, строить контрпримеры, искать рациональные пути решения, а также задачи, требующие применения частично-поисковых, а не репродуктивных методов обучения. Понятно, что и в учебниках других авторов можно найти немало достоинств (например, в учебниках Ю.М. Колягина или С.М. Никольского и др.). Однаку сравнительному анализу разных учебников следует посвятить отдельное исследование.

Библиографический список

1. Зиновкина М.М., Гареев Р.Т., Горев П.М., Утемов В.В. Теория и методика развития творческого мышления учащихся // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2014. Т. 19.
2. Математика. 5 класс: учебник для учащихся общеобраз. организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. М.: Вентана-Граф. 2012.

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ И ВНУТРИПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МОДУЛЯ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОГО ЧИСЛА В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Е.В. Долматова[13]

Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, г. Елец; студент бакалавриата института математики, естествознания и техники

Аннотация: в статье изложены основные теоретические результаты выпускной квалификационной работы, в частности: предложен генезис понятия межпредметных связей, рассматриваются межпредметные связи при обучении математике.

Ключевые слова: обучение, интегрированность, межпредметные связи, дидактические условия

Уровень общей культуры современного человека не может быть высоким без достаточного уровня его математической подготовки. Математика всегда была, и, надеемся, останется важным элементом образования, её роль в развитии человека, в формировании его личности, образованности, творческого потенциала неоценима.

[13] Научный руководитель – кандидат педагогических наук, доцент Г.Г. Ельчанинова

Многие поколения росли, развивались и получали образование, понимая необходимость наличия такого элемента общеобразовательной подготовки, как математика, её основ. Внимание к школьному математическому образованию никогда не ослабевало. Шли споры о включении или, наоборот, исключении отдельных тем из школьного курса. Но это являлось и является доказательством степени внимания и главенствующей роли предмета, но, отнюдь, не тенденцией к умалению его роли в становлении обучающегося человека. В настоящее время математика является одним из обязательных предметов, по которым предусмотрена итоговая аттестация школьника.

В связи с вышесказанным в поле внимания методистов постоянно находится разработка перспективных или, наоборот, немного забытых направлений повышения уровня математической подготовки. Одним из направлений является реализация межпредметных связей в обучении математике. Это следствие того, что на данном этапе развития человечества требуются интегрированные, синтезированные, как теоретические, так и практические, знания. Заметим, что, по мнению ряда методистов (к чему мы и присоединяемся), проблема межпредметных связей с точки зрения дидактических аспектов, разработана недостаточно. Наиболее часто встречаются отдельные разработки по конкретным темам школьного курса, но нет чёткой, однообразной и ясной позиции, согласно которой учитель будет проводить обязательные параллели с темами и разделами других дисциплин при изучении своего предмета.

Мы полагаем, что абсолютно очевидна роль межпредметных связей в процессе преподавания. Знание таких связей даёт возможность взглянуть на конкретное понятие, встречающееся в рамках одного предмета или цикла предметов, с разных позиций. Это понятия, представление о которых и формируется на уроках по нескольким предметам.

Между отраслями научного знания существуют объективные связи и связи между учебными предметами, в свою очередь, являются их отражением, отражением связи с практической деятельностью человека.

Учебные предметы в школьном обучении необходимо должны быть взаимосвязаны. Это в равной мере содействует как образовательному процессу, так и воспитательным задачам, которые поставлены перед школой. Обучение обязательно должно быть связано с жизнью, полученные знания, умения и навыки должны быть действенными (в настоящее время действенность знаний и их личностная значимость для обучающегося объединены понятием компетенции).

По мнению методистов, рассмотрение межпредметных связей как второстепенного, вспомогательного средства, помогающего формировать основные понятия школьной дисциплины, — это необоснованно узкий подход к ним. Учитель при этом использует материал другого предмета только в качестве вспомогательного, для иллюстрации, для показа истории введения и использования и т.п.

Рассмотрению понятия межпредметных связей, его методических аспектов, его взаимоотношениям с понятием интеграции, его взаимопроникновению и связи с понятием внутрипредметных связей при обучении математики и посвящена наша выпускная квалификационная работа.

Анализ педагогической литературы по проблеме использования межпредметных связей в обучении приводит к следующим выводам.

На протяжении всего периода раздельного обучения в школе, а особенно после введения компетенций как показателя эффективности обучения перед методистами встаёт вопрос об установлении межпредметных связей и об эффективности их использования. В современной педагогической науке межпредметные связи определяются как необходимое условие эффективности процесса обучения. Однако, межпредметные связи — объективное требование развития науки. Наука развивается в единстве двух процессов — дифференциации и интеграции.

Одной из особенностей современной науки является синтез знаний о мире. В связи с этим, обучение должно быть построено таким образом, чтобы показать и в максимальной мере способствовать усвоению взаимосвязи и взаимозависимости явлений действительности, изучаемых в разных учебных предметах.

Для иллюстрации межпредметных связей на конкретном уроке учитель в обязательном порядке должен продумать его тематику, так как не всегда иллюстрация взаимосвязи различных предметов целесообразна на всех этапах рассмотрения конкретной темы определённого школьного курса. Тематика урока должна способствовать не только показу практических межпредметных связей, но и взаимосвязей вопросов теории.

Вообще, межпредметные связи и одноимённый подход к обучению ряд авторов считает принципом обучения. Остановимся на отношении различных авторов к межпредметности как принципу обучения немного позже. При иллюстрации межпредметных связей в обучении происходит совершенствование содержания образования, так как благодаря цели показа взаимосвязи материала различных школьных предметов и внутри одного предмета, содержание подвергается всестороннему анализу, соответственно, отбору и корректировке.

Проблема межпредметных связей интересовала педагогов ещё в далёком прошлом, начиная с того момента, как только было введено раздельное обучение основам научных дисциплин. Обсуждались названия научных дисциплин, устанавливались связи между ними, разрабатывались учебные и рабочие программы, в которых отражались межпредметные и внутрипредметные связи.

Так, ещё ученые эпохи Возрождения учитывали в преподавании межпредметные связи между дисциплинами, причём связи, которые шли от реальной жизни и прослеживались естественным образом в окружающей среде. Ян Аммос Коменский выступал за совместное изучение вопросов, относящихся к грамматике и философии, философии и литературе. Джон Локк считал, что можно изучать одновременно вопросы истории и географии. В России вопросами установления межпредметных связей занимался В. Ф. Одоевский, К. Д. Ушинский и другие педагоги. К. Д. Ушинский, кроме того, предложил теоретическое обоснование идеи совместного изучения школьных предметов и рассматривал процесс установления межпредметных связей как основу для реализации дидактического принципа систематичности.

Термин «межпредметные связи» был впервые введён Ю. А. Самариным.

В советское время проблеме установления межпредметных связей много внимания уделяла Н.К. Крупская. «Комплексность комплексности рознь, — писала она в 1932 г. в "Методических заметках". Есть комплексность, которая затемняет реальные связи и опосредствования, которая связывает воедино вещи, ничего общего между собой не имеющие и есть комплексность, способствующая пониманию существующих реальных связей между различными областями явлений и тем способствующая выработке цельного материалистического мировоззрения» [4].

Объектом исследований являются различные аспекты проблемы взаимосвязи наук. Один из таких аспектов — философский. В частности, рассматривается взаимное влияние естественно-математических наук. И его анализу посвящены работы ряда видных учёных, среди которых Ф. Энгельс, Б.М. Кедров, А.Д. Урсул и др.

Выявленные связи между учебными предметами определяют роль изучаемого предмета в будущей жизни. Объективно взаимосвязь между содержанием предметов или явлений существует, но не выступает в явном виде для обучающихся, если в обучении специально не выделять межпредметные связи. Это объясняется тем, что связь между предметами существует, но, не актуализированная, соответственно, не реализуется в знаниях, умениях и навыках школьников.

Этот факт необходимо учитывать при разработке применяемых на уроке приёмов учебной деятельности. Поэтому межпредметные связи следует рассматривать как единое интегративное образование, представляющее собой систему учебных знаний, умений и навыков межпредметного характера, форм и методов организации учебной деятельности, сутью которой является перенос знаний, умений и навыков из одной дисциплины на предмет изучения другой.

Каждая наука имеет собственный предмет изучения. Исторически сложилось, что собранные людьми сведения становятся наукой тогда, когда формируется предмет изучения. Разные науки могут изучать один предмет, но своими методами в том случае, когда возникает потребность в изучении различных его аспектов. Происходит выход за пределы одной науки. Так, например, при изучении свойств вещества в недрах звёзд вступают в теснейшее взаимодействие астрономия, физика, химия, астрофизика, космология.

Ю.А. Самарин показал, что началом всяких знаний являются локальные и частносистемные связи. Связи бывают внутри- и межпредметные. Внутрипредметным, использующим знания по одному учебному предмету, соответствует мыслительная деятельность на уровне внутрисистемных ассоциаций [7, с. 49]. Межпредметные связи стоят на порядок выше. Автор называет их высшей ступенью ассоциаций. Иными словами, возможность к образованию связей и их систем есть изначально в самом мышлении. Спонтанно они могут устанавливаться, но если ставить цель систематизировать их и сформировать научную систему связей, то необходимо специально организовывать учебную деятельность.

Школьные учебные предметы не являются адаптированными аналогами одноимённых отраслей научного знания. Каждый из них, скорее, синтезирует в себе разделы не одной научной отрасли, а целого ряда научных дисциплин. Значимые научные открытия делаются на их стыке. Современные требования к будущим специалистам в первую очередь затрагивают широту знаний из различных областей науки и техники. Считается, что отсутствие таковых порождает узких специалистов, не отвечающих современным требованиям [6, с. 7]. Б.М. Кедров отмечает, что «тенденция к интеграции наук, впервые приобрела возможность из простого дополнения из противоположной её тенденции (дифференциации) приобрести самодовлеющее значение, перестать носить подчинённый характер. Более того, из подчинённой она всё быстрее и полнее становится доминирующей, господствующей, при этом анализ становится подчинённым моментом синтеза и поглощается им в качестве своей предпосылки» [3, с. 39].

Окружающий материальный мир един. И этот факт является основой синтеза и интеграции областей научного знания. По прогнозам учёных-философов, занимающихся философией естествознания и техники, будет происходить дальнейший синтез и интеграция различных наук.

Интеграция научного знания есть прежде всего установление закономерностей, общих для предметных областей.

Межпредметные связи являются конкретным выражением интеграционных процессов, происходящих сегодня в науке и в жизни общества. Эти связи играют важную роль в повышении практической и научно-теоретической подготовки учащихся, существенной особенностью которой является овладение ими обобщенным характером познавательной деятельности.

Методисты, занимающиеся исследованием природы межпредметных связей, подчёркивая необходимость их использования в обучении, констатируют, что понимание связей заложено у каждого человека. Но если межпредметные ассоциации не подпитываются в обучении, в частности «многократным повторением соответствующих сигнальных воздействий, обеспечивающих оживление прежних "следов" в коре головного мозга» [8]. Иначе межпредметные ассоциации ослабляются, вплоть до полного угасания. Кроме того, если повторение происходит раз от раза в изменяющихся условиях, то образуются новые очаги возбуждения в коре головного мозга. В связи с этим, между новыми и старыми очагами возникают ассоциативные связи разного характера: смежные, сходственные, контрастные и т. п. Изучаемые предметы запоминаются и остаются в памяти в связи с другими предметами. И это запоминание тем прочнее, чем больше разнообразия связей между изучаемыми предметами.

Мы много говорили о роли межпредметных связей в обучении. Мы упоминали о том, что межпредметные связи позволяют синтезировать котором всё взаимосвязано. А самое главное, делают получаемые знания более значимыми с практической точки зрения, помогают более успешно их применять. Как результат этого процесса, учащиеся имеют больше возможности использовать знания и умения, приобретённые при изучении одного предмета, успешно использовать и при изучении другого, а также применять в конкретных ситуациях. А кроме того, с большей долей вероятности, такие знания буду использоваться как во внеурочной, так и в будущей профессиональной, возможно, научной и общественной деятельности.

Однако, если в качестве психологического фундамента межпредметных связей выступают различные типы ассоциаций (по смежности и сходству), и при этом недооценивается роль сформированности обобщений на уровне теории (а именно это является психологической основой установления связей между различными отраслями научного знания), то мышление обучающихся сформируется, скорее всего, как предметное.

Но до сих пор педагоги определяют межпредметные связи поразному. Это связано как с неразработанностью проблемы межпредметных связей, многозначностью его характеристик, а также с тем, что исследователи выделяют только те признаки, которые рассматриваются ими в исследованиях. И.Д. Зверев и В.Н. Максимова видят причину этого в объективно существующем многофункциональном характере самих межпредметных связей [2, с. 45]. Развитие понятия межпредметных связей происходило в течение нескольких столетий, хотя сам термин получил распространение недавно, и в настоящее время этот процесс не завершён, так как нет достаточного объёма эмпирических данных и теоретических разработок.

Так, В.Н. Фёдорова считает, что «межпредметные связи представляют собой отражение в содержании учебных дисциплин тех диалектических возможностей, которые объективно действуют в природе и познаются современными науками, поэтому межпредметные связи следует рассматривать как эквивалент связей межнаучных» [8, с. 28]. А.В. Усова обозначает межпредметные связи как дидактическое условие повышения научного уровня знаний учащихся, роли обучения в развитии их мышления, творческих способностей, формирования у них научного мировоззрения, оптимизации процесса усвоения знаний, формирования познавательных умений и, в конечном итоге, как условие совершенствования всего учебного процесса. Г.И. Беленький определяет межпредметные связи как единство целей, функций, содержательных элементов учебных дисциплин, которое, будучи реализовано в учебном процессе, способствует обобщению, систематизации и прочности знаний, формированию обобщённых умений и навыков. И.Д. Зверев считает, что «межпредметные связи касаются не только содержания образования, их влияние распространяется и на другие составные аспекты процесса обучения и вводимые в него средства и источники. Нет необходимости доказывать, что межпредметные связи можно рассматривать как дидактический принцип, поскольку их педагогическая целесообразность вытекает из принципа системности в обучении, требующего объективно-достоверного отражения взаимосвязи всех основных элементов целостной системы знаний о природе, обществе и человеке» [2, с. 5]. Так, в работах В.Н. Максимовой межпредметные связи рассматриваются именно в качестве дидактического принципа. Кроме того, подчёркивается влияние на структуру, содержание учебного материала, отбор средств, методов и форм обучения. Межпредметные связи, по мнению последнего исследователя, играют существенную роль в обеспечении единства обучения и воспитания. Они выступают как средство усиления этого единства и средство комплексного подхода к обучению.

Итак, дидакты рассматривают межпредметные связи и как принцип, и как условие, а также как дидактический приём активизации учебной деятельности, как условие согласования рабочих программ разных учебных предметов. Межпредметные связи, по мнению исследователей, могут также быть дидактическим эквивалентом связей между различными отраслями научного знания. Заметим, что на этом перечень различных по сути трактовок не заканчивается.

Несмотря на единое мнение по поводу отнесения межпредметности к числу принципов дидактики, у разных авторов разные условия, согласно которым междпредметность рассматривается как упомянутый принцип. Так, по мнению Ф.П. Соколовой межпредметные связи выполняют роль дидактического условия повышения эффективности учебного процесса. В.Н. Федорова, Д.М. Кирюшкин рассматривают межпредметные связи как дидактическое условие, благодаря которому обеспечивается последовательность отражения в содержании школьных дисциплин реальных, не зависящих от человека, взаимосвязей, действующих в природе.

Круг межпредметных связей школьного курса математики обширен. Есть темы, а порой и отдельные понятия, имеющие множественные межпредметные связи. Можно выделить такой материал школьного курса, такие понятия, которые носят интегративных характер и, помимо межпредметных, задействованы в ряде внутрипредметных связей. На примере этих понятий как нельзя лучше выделяются и прослеживаются связи математики вообще с другими школьными дисциплинами. Рассмотрение спектра связей помогает выделять их и при изучении других тем школьного курса математики. Таковыми являются понятия вектора, производной и др., реализация межпредметных связей, на примере которых довольно хорошо изучена. Менее исследовано понятие *модуля действительного числа.*

Понятие модуля действительного числа в школьном обучении не рассматривается всесторонне, глубоко, в одной теме. Поэтому сформированная система межпредметных и внутрипредметных связей понятия модуля не является настолько действенной, как хотелось бы. Понятие модуля связано со всеми линиями школьного курса математики и многими понятиями физики, экономики, географии и др. дисциплин. Связи определяют содержательную основу задач. В этом случае связь означает как возможность «наложения» понятия модуля на материал другой темы школьного курса математики (внутрипредметная связь, «привнесение» определённого, конкретного приёма, связанного с модулем, в ход решения задачи [1, с. 63]), так и возможность использования понятия модуля в рамках других школьных дисциплин в силу двойственного характера ситуации, описываемой в задаче.

Анализ литературы позволил нам систематизировать имеющиеся противоречия, связанные с понятием межпредметных связей:

- между единством материального мира и дифференцированным его изучением в разных школьных предметах;
- между разобщённым по предметам усвоением знаний и необходимостью их интегративного, комплексного применения в практической деятельности;
- между задачей формирования целостного индивидуального сознания личности учащегося и разобщённым отражением форм и сторон общественного сознания в различных учебных предметах.

Выход из создавшегося положения мы видим в наполнении материала школьных элективных курсов соответствующими теоретическими межпредметными и внутрипредметными фактами, подходящими практическими задачами и советами по распознаванию необходимой теории для решения задачи. Заметим, что это является актуальной проблемой дидактики [6, с. 25]: разработка теоретических основ, методов и средств естественнонаучных и технических знаний в образовательном процессе.

Следовательно, систематизация теоретического материала, разработка и исследование методики изучения системы фактов, выделения межпредметных и внутрипредметных связей, связанных с понятием модуля действительного числа, более чем актуальна.

Библиографический список

1. Ельчанинова Г.Г. Задачи элементарной математики как средство развития профессионально значимых поисковых умений у будущих учителей математики : дис. … канд. пед. наук. СПб., РГПУ им. А. И. Герцена, 209. 238 с.
2. Зверев И.Д., Максимова В.Н. Межпредметные связи в современной школе. М.: Педагогика, 1981. 160 с.
3. Кедров Б.М. Классификация наук. М.: Мысль, 1985. - 543 с.
4. Крупская Н.К. Методические заметки / Н. К. Крупская. М., 1976 // Хрестоматия по педагогике: учебное пособие / ред. З.И. Равкин; сост. М.Г. Бушканец, Б.Д. Лаухин. М.: Просвещение, 1978. С. 377-382.
5. Максимова В.Н. Межпредметные связи и совершенствование процесса обучения. М.: Просвещение, 1984. 143 с.
6. Медведев В.Е. Межпредметные связи естественнонаучных и технических дисциплин. М.: МПУ-ЕГУ, 1999.
7. Самарин Ю.А. Очерки психологии ума. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1962. 504 с.
8. Фёдорова В.Н. Межпредметные связи естественно-математических дисциплин: Пособие для учителей. М.: Просвещение, 1980. 207 с.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛА ИКТ В СОВРЕМЕННОМ ШКОЛЬНОМ МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Ю.А. Дроздова[14]

Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, г. Елец;
магистрант института математики, естествознания и техники

Аннотация. В статье рассматривается проблема применения ИКТ в процессе обучения школьников математике, даются методические рекомендации учителям по использованию ИКТ на различных этапах урока, по оформлению мультимедийной презентации.

Ключевые слова: компьютерные информационные технологии, информатизация образования, информационно-коммуникационная среда, оптимизация учебного процесса

В современном обществе процесс информатизации охватывает все стороны нашей жизни. Но в тоже время можно выделить несколько приоритетных направлений в этом процессе. И в первую очередь сюда следует отнести процесс информатизации образования.

[14] Научный руководитель – кандидат педагогических наук, доцент Т.М. Сафронова

По словам действительного члена Российской академии М. Поташника, «…нельзя двигаться вперед с головой, повернутой назад, а потому недопустимо в школе XXI века использовать неэффективные, устаревшие технологии обучения, изматывающие ученика, и учителя, требующие больших временных затрат и не гарантирующих качество образования…» [6].

В настоящее время наблюдается увеличение умственной нагрузки обучающихся на уроках математики, что приводит к быстрой утомляемости детей, снижению внимания и, как следствие, снижение интереса к предмету. С этой проблемой в последнее время сталкиваются практически все практикующие педагоги. И это заставляет задуматься современных педагогов над тем, как повысить и удержать интерес обучающихся к изучаемому предмету. Как стимулировать их активность в учебном процессе, как повысить интенсивность урока, качество знаний, подтолкнуть учеников к самостоятельной творческой деятельности.

Ознакомившись с методической литературой по данному вопросу, мы пришли к выводу, что наиболее эффективно решить эти проблемы можно через использование на уроках компьютерных информационных технологий (ИКТ).

Целью информатизации образования является создание новой модели воспитания и обучения будущих членов современного информационного общества. На данном этапе обществу необходимы люди, которые будут активно овладевать знаниями, смогут подстраиваться под гибкое изменение своих функций в трудовой деятельности. Люди, способные к человеческой коммуникации. А творческое мышление должно стать для них жизненной необходимостью. Поэтому такое влияние на цели обучения должно опираться на возможности компьютера, который становится в данном случае средством познавательно-исследовательской деятельности обучающихся, средством, обеспечивающим личностно-ориентированный подход к обучению. Персональный компьютер может способствовать развитию индивидуальных способностей обучаемых в гуманитарных и в точных науках.

Последние несколько десятилетий характеризуются всеобщей доступностью персональных компьютеров, практически во всех сферах нашей жизни широко используются телекоммуникации. Не осталось в стороне система образования. На сегодняшний день информационные технологии всё более активно внедряются в образовательный процесс. Благодаря этому совершенствуется и модернизируется весь образовательный процесс. Улучшается качество знаний обучающихся, повышается их мотивация к обучению. Информатизация процесса обучения позволяет максимально использовать принцип индивидуализации. Очевидно, что в настоящее время информационные технологии обучения выступают неотъемлемым инструментом информатизации образования.

Таким образом, мы видим, что информационные технологии не только позволяют легко получить нужную информацию, они раскрывают возможности вариативности процесса обучения, а точнее, его индивидуализации и дифференциации, но и дают возможность построить взаимодействие всех субъектов обучения по-новому, на более высоком уровне. В таких условиях ученик становится активным, а не пассивным участником образовательной деятельности. И в тоже время равноправным участником этого процесса.

Данным вопросом в последнее время занимается профессор Г.К. Селевко. В работе «Педагогические технологии на основе информационно-коммуникационных средств» профессор предлагает создавать информационно-коммуникационную среду в учебном процессе [5]. По мнению профессора Г.К. Селевко, внедрение ИКТ в школьном образовании осуществляется по следующим направлениям:

- разработка презентаций к урокам;
- работа с интернет-ресурсами;
- использование готовых обучающих программ;
- создание и использование собственных авторских программ [9]

Анализ литературы, изучение практического опыта учителей показали, что использование ИКТ на уроках математики позволяет современным педагогам создавать разнообразный методический инструментарий: различные варианты заданий, всевозможные таблицы, схемы и чертежи, и другие дидактические материалы. Кроме того, применение ИКТ помогает качественно осуществлять мониторинг результатов обучения, а также обобщать методический опыт в электронном виде и т.д.. [3, 5, 9].

Но в тоже время, как отмечает Г.К. Селевко [9], педагогам «необходимо овладеть рядом умений, основными из которых являются:

- технические – умения, необходимые для работы на компьютере в качестве пользователя стандартного программного обеспечения;
- методические – умения, необходимые для грамотного обучения школьников среднего и старшего звена;
- технологические – умения, необходимые для грамотного использования информационных средств обучения на уроках разных видов».

Профессор Г.К. Селевко и многие другие исследователи обозначенной проблемы [4, 5, 6, 8, 9] утверждают, что с помощью информационно-коммуникативных технологий можно решать такие задачи, как повышение эффективности и интенсивности урока, проведение мониторинга обученности школьников, и наконец, развитие мотивационной сферы учащихся

Информационно-коммуникационные технологии могут применяться на любом этапе урока:

- в начале урока (для обозначения темы или при создании проблемной ситуации);
- в ходе изучения нового материала;
- при закреплении и повторении изученного материала;
- для проверки знаний, умений и навыков учащихся [8, 9].

Селевко Г.К. отмечает, что «для самого ребенка компьютер выполняет различные функции: учителя, рабочего инструмента, объекта обучения, сотрудничающего коллектива, досуговой (игровой среды)» [9].

А для педагога «компьютер представляет:

- источник учебной информации (частично или полностью заменяющий учителя или книгу);
- наглядное пособие;
- индивидуальное информационное пространство – тренажер;
- средство диагностики и контроля» [9].

Но в тоже время существует ряд проблем, связанных с применением ИКТ технологий на уроке. И в первую очередь, они связаны необходимостью четко дозировать использование ИКТ на уроке, так как недопустимо чрезмерное использование компьютера, интерактивной доски, электронных книг и др. ИКТ могут привести к ухудшению зрения, утомляемости обучающихся и к другим нежелательным последствиям. Работая над конспектом урока с использованием ИКТ, педагогу необходимо продумать последовательность всех технологических операций, наметить формы и способы подачи необходимой информации на экран. Количество и продолжительность мультимедийной поддержки урока в зависимости от целей и задач, которые ставит перед собой педагог, могут быть различными: от нескольких минут до полного цикла. И только чёткое выполнение данных рекомендаций позволит современным педагогам решить многие проблемы обучения на уроках математики, и при этом сохранить здоровье наших детей.

Наиболее удачной и популярной формой подготовки и представления учебного материала на уроке в последнее является мультимедийная презентация.

«Презентация» – «представление» (с английского языка).

Безусловно, мультимедийные презентации – это наиболее приемлемый и эффективный способ представить нужную информацию, используя компьютерные программы. Презентация позволяет сочетать звук, изображение, динамику. Это сочетание позволяет руководить вниманием ребенка. А наибольший эффект достигается за счёт того, что мультимедийная презентация одновременно оказывает влияние на слух и зрение.

Селевко Г.К. отмечает: «По данным ученых, человек может запомнить 20% услышанного и 30% увиденного, и более 50% того, что он видит и слышит одновременно» [9]. Он утверждает, что основа современной презентации – это облегчение процесса восприятия и запоминания информации с помощью ярких образов. И далее в своих работах [5, 9] ученый дает следующие «рекомендации по оформлению мультимедийной презентации:

1) презентация должна содержать материал, который только с помощью ИКТ может быть эффективно представлен учителем;

2) не загромождайте отдельный слайд большим количеством информации;

3) на каждом слайде должно быть не более 2 изображений;

4) размер шрифта на слайдах должен быть не менее 24–28 пунктов;

5) анимация возможна один раз в течение 5 минут и только при необходимости использования ее для подачи материала;

6) вся презентация должна быть выдержана в одном стиле (одинаковое оформление всех слайдов: фон, название, размер, цвет, начертание шрифта, цвет и толщина различных линий и т.д.)».

Таким образом, проведенный нами анализ научной, методической литературы и изучение практического опыта учителей позволяют констатировать, что одним из способов оптимизации учебного процесса является использование ИКТ технологий на уроках математики. Эта оптимизация происходит за счет того, что создаются условия для организации активной, а самое главное, самостоятельной учебной деятельности ребёнка. Все это, в конечном итоге, необходимо для осуществления дифференцированного и индивидуализированного подхода при обучении школьников.

В тоже время, применяя ИКТ, педагог не только даёт знания своим ученикам, но еще и показывает их границы, обучает, как нужно обрабатывать полученную информацию. Ненавязчиво педагог сталкивает ученика с проблемой, решить которую ему просто необходимо, но, зачастую, решение этой проблемы может лежать за пределами школьного курса, что, в свою очередь, заставляет ученика искать нестандартные решения, что, в конечном итоге, приводит его к самообразованию. И в итоге обучающийся получает возможность максимально раскрыться, показать все свои способности и возможности, развить таланты. И как результат, в конечном итоге, каждый ребёнок может почувствовать свою значимость, осознать себя как личность. И самое главное, эта личность способна мыслить, творить, придумывать и создавать что-то новое.

Библиографический список

1. Дворецкая А.В. О месте компьютерной обучающей программы в когнитивной образовательной технологии //Педагогические технологии № 2, 2007.

2. Сафронова Т.М. Технологический подход к проектированию учебного процесса, ориентированного на математическое развитие учащихся: дис. … канд. пед. наук. М., 1999.

3. Сафронова Т.М., Симоновская Г.А., Черноусова Н.А. Использование информационных и коммуникационных технологий в рамках Федеральных государственных образо-

вательных стандартов нового поколения // Педагогическая информатика, 2012. № 2. С.43–47.
4. Сафронова Т.М., Скиба М.В. К вопросу о методике организации и проведения современного урока математики в нетрадиционной форме // Вестник Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина. Вып. 11: Серия «Педагогика» (История и теория математического образования). Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2006.
5. Селевко Г.К. Педагогические технологии на основе информационно-коммуникационных средств. М.: НИИ школьных технологий, 2005.
6. Старцева Н.А. Информационные технологии на уроках математики, с.н.с. Института электронных программно-методических средств обучения РАО.
7. http://km-school.ru ООО «Кирилл и Мефодий» КМ-Школа – образовательная среда для комплексной информатизации школы.
8. https://infourok.ru/statya_ispolzovanie_sovremennyh_pedagogicheskih_tehnologiy_v_organizacii_i_provedenii-293557.htm
9. https://infourok.ru/ispolzovanie-ikt-na-urokah-1198688.html

ПРОФЕССИОНАЛЬНО НАПРАВЛЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ БУДУЩИХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ХИМИИ НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО И ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДОВ

Е.Г. Евсеева*, Ю.В. Абраменкова, С.С. Попова*****

Донецкий национальный университет, г. Донецк,
** доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры высшей математики и методики преподавания математики;*
*** старший преподаватель кафедры высшей математики и методики преподавания математики;*
**** студентка бакалавриата направления подготовки «Математика»*

Аннотация. В статье рассмотрены пути решения проблемы реализации профессиональной направленности обучения математике будущих преподавателей химии. Исследованы вопросы определения профессионально значимых для будущих химиков разделов математики, выявления роли профессиональной направленности при обучении математике, описания системы мер, необходимых для ее реализации, разработки методики профессионально направленного обучения математике на основе компетентностного и деятельностного подходов.

Ключевые слова: обучение математике, будущий преподаватель химии, профессиональная направленность обучения математике, деятельностный подход к обучению

Проблема профессиональной направленности обучения в образовательных учреждениях профессионального образования рассматривалась в различных аспектах: для студентов-гуманитариев (Т.А. Гаваза, Н.А. Дергунова, Р.М. Зайкин, А.А. Соловьев); в средних специальных учебных заведениях (Т.М. Алиева, Ю.В. Булычева, Н.Н. Грушева, Л.М. Наумова, Н.Н. Лемешко). Многие исследователи профессиональной направленности математического образования рассматривают проблему в целом для широкого спектра специальностей, предлагая общие пути ее решения.

Наиболее полно изучена профессиональная направленность обучения математике студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования для технических направлений подготовки (О.А. Валихановой, Е.А. Василевской [3], Е.Г. Евсеевой [5], О.М. Калуковой, О.Е. Кириченко [8], И.Г. Михайловой [11], С.В. Плотниковой), в подготовке будущих учителей математики (В.А. Далингер, О.Г. Ларионова, А.Г. Мордкович, Е.И. Скафа и др.) [7], [15].

Проблема профессиональной направленности обучения студентов направления подготовки «Химия» представлена в работах Ю.В. Абраменковой [1], А.С. Гребёнкиной [4], В.Д. Львовой [9], Ф.К. Мацур [10], В.Г. Скатецкого [14], Д.В. Свиридова, В.И. Яшкина и других исследователей.

В то же время отсутствуют научные работы, посвященные комплексному подходу к решению проблемы профессиональной направленности обучения математике будущих химиков. Существует необходимость определения профессионально значимых для будущих химиков разделов математики, выявления роли профессиональной направленности при обучении математике на этих направлениях подготовки, описания системы мер, необходимых для ее реализации, разработки методики профессионально направленного обучения математике.

Целью данной статьи является выработка комплексного подхода к профессионально-ориентированному обучению математике будущих преподавателей химии, что предполагает разработку содержания, выявление методологических основ и методических особенностей обучения математике студентов химических направлений подготовки.

В работе [6] рассмотрены различные подходы, составляющие методологическую основу обучения математике в системе высшего профессионального образования на современном этапе. Одним из подходов к обучению математике, способным обеспечить готовность будущего преподавателя химии к успешной профессиональной деятельности, является деятельностный подход, направленный на освоение студентами математических учебных действий и способов действий. Однако применение этого подхода целесообразно осуществлять в сочетании с компетентностным подходом. При этом компетентностный подход применяется для постановки целей обучения, а на основе деятельностного подхода осуществляется проектирование учебной деятельности, в рамках которой и происходит формирование профессиональной компетентности.

В процессе обучения математике в системе высшего профессионального образования у студентов-химиков формируются, прежде всего, специальные профессиональные компетентности, одной из которых является математическая компетентность. Задачей преподавателя математики является не только научить студентов выполнять математичские действия и способы действий, а и умению применять их при решении профессиональных химических задач.

Внедрение компетентностного подхода в учебный процесс предполагает разработку интегрированных учебных дисциплин, в которых важнейшие профессиональные понятия как бы концентрируют вокруг себя профессиональные знания студентов, придают этим знаниям практическую, реальную значимость. Построение интегрированных дисциплин должно базироваться на выявлении математико-теоретической, математико-прикладной и математико-информационной содержательно-методических линий в обучении, и соответствовать следующим принципам обучения.

1. Направленность на формирование базовых, инвариантных компетенций, как основы способности и готовности применять их в долгосрочной перспективе, в изменяющейся профессиональной деятельности.

2. Профессиональная направленность содержания математического образования.

Такой интегрированной дисциплиной, по сути, должен стать курс математики, в котором необходимо создание ситуаций междисциплинарного применения знаний по химии, использовании исторически осмысленного опыта применения математических знаний в процессе развития математики и её приложений, последовательного моделирования в обучении математике контекста профессиональной деятельности студента-химика.

Важным компонентом методического обеспечения курса математики для будущих химиков является работа с математической задачей. С точки зрения исследуемой проблематики математические задачи рассматриваются, во-первых, как средство развития профессионально важных интеллектуальных качеств, необходимых будущему химику, а с другой, – как носитель профессионально-значимого математического содержания.

Под профессионально направленной задачей в обучении математике студентов-химиков мы будем понимать математическую задачу, условие и требование которой определяют собой модель некоторой ситуации, возникающей в профессиональной деятельности химика, а исследование этой ситуации средствами математики способствует формированию профессиональной компетентности будущего специалиста.

Решение профессионально направленных задач при обучении математике не только повышает мотивацию студентов к изучению данной дисциплины, но и является эффективным средством реализации межпредметных связей в процессе подготовки будущих химиков.

К подобным задачам следует предъявлять следующие методические требования:

– используемые в решении задач понятия, термины содержание задач должно соответствовать профессиональной деятельности химика;

– в их содержании должны отражаться математические и профессиональные проблемы и их взаимная связь;

– они должны соответствовать программе курса, служить достижению цели обучения;

– задачи должны быть доступными для студентов;

– способы и методы решения задач должны быть приближены к практическим приемам и методам;

– прикладная часть задач не должна преобладать над ее математической составляющей.

Профессионально направленные задачи должны быть составлены на основе анализа задач, возникающих в профессиональной деятельности специалистов в области химии, а также задач из фундаментальных дисциплин, связанных с химией. При этом сложные задачи прикладной направленности должны быть разбиты на более простые и адаптированы к тому, чтобы студенты первых курсов могли решить эти задачи.

В зависимости от сложности решения и количества необходимых знаний по химии разные задачи могут быть использованы в разных видах учебной деятельности. Задачи, операционный состав которых не превышает нескольких действий, не требующие большого количества знаний по химии, могут быть использованы на практических занятиях. Подобные задачи могут использоваться для репродуктивных видов самостоятельной работы, таких как выполнение индивидуального задания. Более сложные задачи, которые требуют значительных специальных знаний, можно решать на лекциях. Для решения таких задач преподаватель создает локальное предметное поле химии, актуализируя знания по химии, необходимые для решения задачи. Задачи творческого уровня, требующие поиска способа или алгоритма решения, могут быть рекомендованы для творческих видов самостоятельной работы, таких как доклад на конференции, статья в научном журнале, работа на конкурс.

Еще одним важнейшим методическим требованием к профессионально-ориентированному обучению математики является использование в обучении метода математического моделирования. Математическое моделирование позволяет расширить и углубить знания по химии, усилить прикладную и практическую направленность обучения математике, активизировать творческую деятельность студентов и, тем самым, оптимизировать подготовку на основе наиболее глубокого и всестороннего усвоения учебного материала, как курса математики, так и химии.

При решении профессионально направленных задач от студентов требуются умения не только выполнять математические действия, но также и действия по математическому моделированию [5]. Поскольку эти действия являются универсальными при составлении различных математических моделей, то целесообразно специально обучать студентов выполнять эти действия.

Одним из примеров математического моделирования в химии является составление баланса химических реакций. В качестве примера рассмотрим следующую задачу.

Задача 1. Сбалансировать уравнение химической реакции $C_2H_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$.

Для того чтобы составить математическую модель в данной химической задаче, студенты должны выполнить определенные *действия по математическому моделированию*. Опишем их.

1. *Ввести переменные.* Обозначим через x, y, z и t количество молекул каждого вещества, участвующего в реакции: x – C_2H_6, y – O_2, z – CO_2, t – H_2O.
2. *Определить условия, которым должны удовлетворять введенные переменные*. Поскольку x, y, z и t это количество молекул, то они должны принимать значения из множества натуральных чисел: $\{x, y, z, t\} \subset N$.
3. *Определить в терминах введенных переменных, что нужно сделать в задаче.* Сбалансировать данную химическую реакцию – значит найти x, y, z и t так, чтобы число атомов каждого элемента было одинаково по обе стороны уравнения:

$$x\,C_2H_6 + y\,O_2 \rightarrow z\,CO_2 + t\,H_2O.$$

4. *Составить соотношения, связывающие введенные переменные.* Уравниваем количество атомов каждого элемента по обе стороны уравнения реакции. Для углерода (C) получаем: $2x = z$; для водорода (H): $6x = 2t$; для кислорода (O): $2y = 2z + t$.
5. *Сформулировать математическую задачу, к которой сводится исходная задача*. Эта задача заключается в решении на множестве натуральных чисел системы линейных алгебраических уравнений: $\begin{cases} 2x = z; \\ 6x = 2t; \\ 2y = 2z + t. \end{cases}$

Для освоения студентами действий по математическому моделированию при балансировании химических реакций нами разработаны тестовые задания различных типов. Во-первых, это тестовые задания закрытого типа, в которых студенту предлагается определить количество переменных либо количество уравнений, необходимых для балансирования уравнения заданной химической реакции. Также это задания, в которых необходимо указать уравнение, полученное при уравнивании количества атомов одного из элементов в заданной реакции, либо систему уравнений, являющуюся математической моделью заданной реакции. Во-вторых, это задания на соответствие, в которых для предложенных реакций с одинаковым количеством реагентов и продуктов необходимо указать математические модели. В-третьих, задания на установление правильной последовательности действий по математичекому моделированию, необходимых для балансирования уравнения реакции.

Поскольку одни и те же действия по математическому моделированию необходимы для составления баланса различных химических реакций, то возможно использование в обучении тестовых заданий не привязанных к конкретным уравнениям, носящих общий, универсальный характер. Такими, например, являются задания в которых необходимо указать, какие переменные необходимо ввести при составлении математической модели заданной реакции, или уравниванием каких величин получается эта математическая модель.

Рассмотрим примеры описанных тестовых заданий.

Задание 1. При балансировании уравнений химических реакций вводятся переменные, которые равны количеству:

А: атомов в левой и правой части уравнения
Б: молекул в левой и правой части уравнения
В: атомов каждого элемента, участвующего в реакции
Г: молекул каждого вещества, участвующего в реакции
Д: молей каждого вещества, участвующего в реакции

Ответ: **Г**

Задание 2. Какое количество уравнений необходимо ввести для балансировки уравнения химической реакции:

А: Равное количеству атомов в левой и правой части уравнения
Б: Равное количеству молекул в левой и правой части уравнения
В: Равное количеству элементов, участвующих в реакции
Г: Равное количеству веществ, участвующих в реакции
Д: Равное количеству молей каждого вещества, участвующего в реакции

Ответ: **В**

Задание 3. Какое количество переменных необходимо ввести для балансировки уравнения химической реакции:

А: Равное количеству атомов в левой и правой части уравнения
Б: Равное количеству молекул в левой и правой части уравнения
В: Равное количеству элементов, участвующих в реакции
Г: Равное количеству веществ, участвующих в реакции
Д: Равное количеству молей каждого вещества, участвующего в реакции

Ответ: **Г**

Задание 4. При балансировании уравнений химических реакций вводятся переменные, которые принимают значения из множества:

А: целых чисел
Б: натуральных чисел
В: вещественных чисел
Г: рациональных чисел
Д: иррациональных чисел

Ответ: **Г**

Задание 5. Математическая модель для составления баланса уравнения химических реакций представляет собой:

А: квадратное уравнение
Б: систему линейных неравенств
В: систему квадратных уравнений
Г: линейное алгебраическое уравнение
Д: систему линейных алгебраических уравнений

Ответ: **Д**

Задание 6. Для получения баланса уравнения химических реакций приравниваются количества:

А: атомов каждого элемента в левой и правой части уравнения
Б: молекул каждого вещества в левой и правой части уравнения
В: весовых долей каждого элемента, участвующего в реакции
Г: процентных долей, участвующего в реакции
Д: молей каждого вещества, участвующего в реакции

Ответ: **А**

Задание 7. Определите правильную последовательность действий по математическому моделированию, которые нужно выполнить для получения математической модели при составлении баланса уравнения химической реакции:

1. **А:** Составить соотношения, связывающие введенные переменные
2. **Б:** Определить условия, которым должны удовлетворять введенные переменные
3. **В:** Сформулировать математическую задачу, к которой сводится исходная химическая задача
4. **Г:** Определить в терминах введенных переменных, что нужно сделать в задаче
5. **Д:** Ввести переменные

Ответ: **1-Д, 2-Б, 3-Г, 4-А, 5-В**

Задание 8. Укажите количество переменных, необходимых для балансирования уравнения химической реакции $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$

А	**Б**	**В**	**Г**	**Д**
одну	две	три	четыре	пять

Ответ: **В**

Задание 9. Укажите количество уравнений, необходимых для балансирования уравнения химической реакции $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$, если через x, y, z обозначены количества молекул H_2 , O_2 и H_2O соответственно.

А	**Б**	**В**	**Г**	**Д**
одно	два	три	четыре	пять

Ответ: **Б**

Задание 10. Укажите соотношение, уравнивающее количество водорода (H) в правой и левой части уравнения химической реакции $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$, если через *x, y, z* обозначены количества молекул H_2, O_2 и H_2O соответственно.

А	**Б**	**В**	**Г**	**Д**
$2x = 2z$	$2y = 2z$	$2y = z$	$2x = z$	$x = 2z$

Ответ: **А**

Задание 11. Укажите систему уравнений, являющуюся математической моделью при балансировании уравнения химической реакции $Na_2 + Cl_2 \rightarrow NaCl$, если через *x, y, z* обозначены количества молекул Na_2, Cl_2 и $NaCl$ соответственно.

А	**Б**	**В**	**Г**	**Д**
$\begin{cases} x = 2z; \\ y = 2z. \end{cases}$	$\begin{cases} x = 2z; \\ 2y = 2z. \end{cases}$	$\begin{cases} 2x = 2z; \\ 2y = 2z. \end{cases}$	$\begin{cases} 2x = 2z; \\ 2y = z. \end{cases}$	$\begin{cases} 2x = z; \\ 2y = z. \end{cases}$

Ответ: **Б**

Задание 12. Установите соответствие между уравнениями химических реакций и математическими моделями для балансирования уравнений этих реакций, если через *x, y, z* и *t* обозначено количество молекул веществ, принимающих участие в реакции:

1	$C_3H_8 + O_2 \rightarrow H_2O + CO_2$	**А**	$\begin{cases} 4x = 2t; \\ x = z; \\ 2y = 2z + t. \end{cases}$
2	$AgCl + Na_2S \rightarrow Ag_2S + NaCl$	**Б**	$\begin{cases} 5x = t; \\ x = z; \\ 2y = 3z + t; \\ y = 4z. \end{cases}$
3	$CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$	**В**	$\begin{cases} 3x = t; \\ 8x = 2z; \\ 2y = z + 2t. \end{cases}$
4	$PCl_5 + H_2O = H_3PO_4 + HCl$	**Г**	$\begin{cases} 4x = t; \\ 2x = z; \\ y = 2z + t. \end{cases}$
		Д	$\begin{cases} x = t; \\ x = 2z; \\ 2y = t; \\ y = z. \end{cases}$

Ответ: 1-В, 2-Д, 3-А, 3-Б

Авторами разработана методика формирования у студентов способов действий математического моделирования в химии, которая реализована в учебном пособии для студентов классического университета направления подготовки «Химия». Пособие содержит более 100 задач, требующих составления математических моделей химических процессов и явлений. Часть задач приведена с полным решением и описанием действий по математическому моделированию, необходимых для составления математической модели. Большое количество задач приводится без решения и сопровождается алгоритмическими или эвристическими подсказками, как при составлении математической модели, так и при решении математической задачи, к которой сводится исходная прикладная задача. Задачи в пособии сгруппированы по типам математических моделей и сопровождаются системой тестовых заданий на освоение действий по математическому моделированию, необходимых для их решения.

Важным методическим требованием к профессионально-ориентированному обучению математики является использование информационных технологий (ИКТ). При продуманной методике организации учебного процесса, ИКТ могут стать как средством для отработки базовых умений и навыков по изучаемой теме, усвоению и закреплению учебного материала, обобщения и систематизации знаний и умений, развития профессионального мышления студентов, так инструментом усиления профессиональной направленности обучения математике.

При этом содержание материала, его объем, последовательность, количество часов на его изучение необходимо проанализировать с точки зрения его профессионально-практической значимости, сделать акцент на математический аппарат химических дисциплин, на разделы и темы, имеющие наибольшую ценность для данной профессии, на возможность использования метода математического моделирования, на материал, подходящий для использования его с целью усиления профессиональной направленности, например, мультимедийные презентации профессионального содержания.

Нами была разработана компьютерная презентация в Microsoft PowerPoint с целью реализации профессиональной направленности обучения математике студентов-химиков. В презентации представлены химические задачи, которые решаются с помощью методов векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии [11, 12].

Заглавный слайд презентации изображен на Рис. 1. На первых слайдах создается мотивация студентов-химиков к решению профессионально-ориентированных задач (Рис. 2).

Рисунок 1 – Заглавный сайд презентации

Рисунок 2 – Слайд для создания мотивации

Далее приводятся задачи, способствующие реализации профессиональной направленности обучения математике студентов химических направлений подготовки на Рис. 3. Гиперссылкой дается теория для решения примеров Рис.4.

Рисунок 3 – Слайд с условием профессионально-направленной задачи

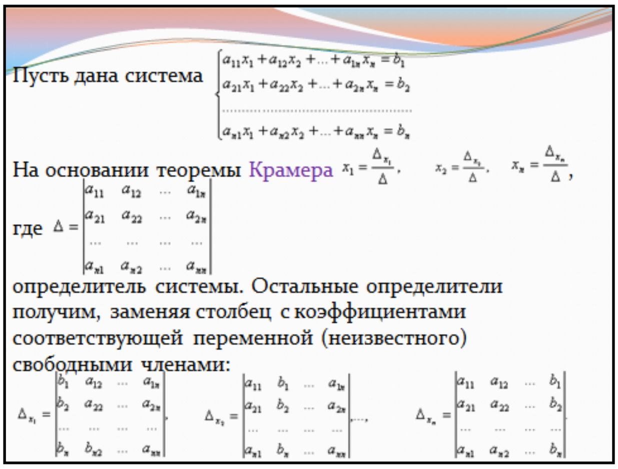
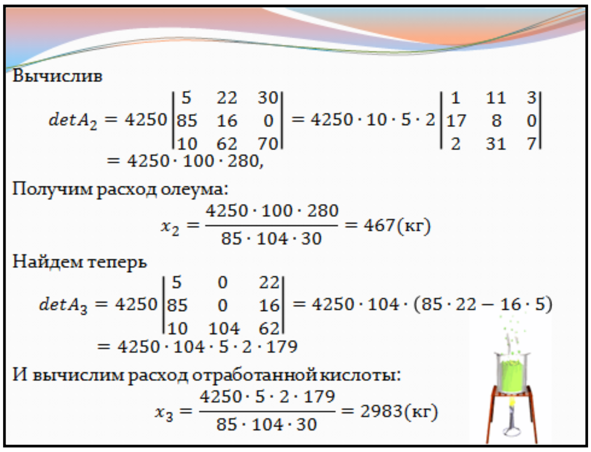


Рисунок 4 – Теория для решения задачи

Поэтапно приводится решение примера 1 (Рис.5). Особенно важно, в свете компетентностного подхода в обучении высшей математики, перейти от использования готовых программ по предмету к созданию собственных учебно-методических пособий в среде Microsoft PowerPoint. Создание учебных презентаций – это, прежде всего, приобщение студентов-химиков к исследованиям, призванное активизировать познавательную деятельность. Часть необходимой информации вынесена на демонстрационные слайды, а часть проговаривается преподавателем, что, несомненно, повышает продуктивность обучения. Динамические элементы на слайдах повышают наглядность, способствуют лучшему пониманию и запоминанию учебного материала.



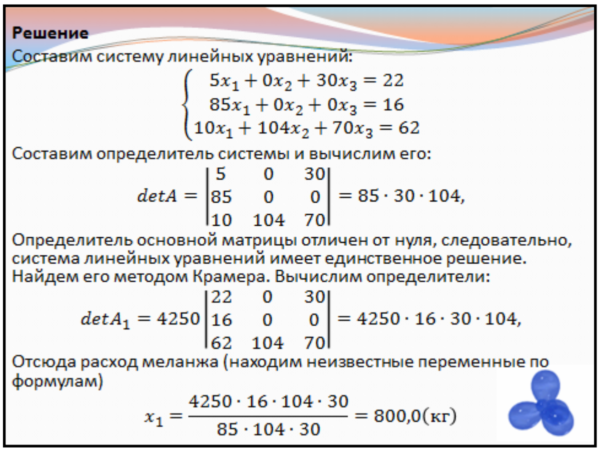


Рисунок 5 – Этапы решения профессионально направленной задачи

Одним из видов компетенций, которыми должен овладеть будущий преподаватель химии, являются методические компетенции. В связи с этим считаем целесообразным при обучении математике формировать у студентов методические умения. Для этого в обучении математике можно использовать такие виды учебной деятельности, как: решение методических задач, структурирование математических предметных знаний на уровне понятий, разработку студентами профессионально-направленных математических задач, составление презентационных материалов, опорных конспектов и других дидактических материалов, имеющих профессиональную направленность. Приведем пример математической задачи, методической направленности.

Задача 2. Определения каких понятий необходимо знать по математике и по химии для решения профессионально-направленной задачи следующего содержания: «Найти скорость химической реакции в момент времени t = 10сек, если концентрация исходного продукта меняется по закону $C = -50e^{-0,2t}$ Приведите определения необходимых понятий и установите связи между ними».

При решении *задачи 2* студенту понадобится вспомнить определения таких математических понятий, как аргумент, функция одной независимой переменной, приращение аргумента, приращение функции, производная функции одной независимой переменной. По химии это понятия: количество вещества, интервал времени, изменение количества вещества, концентрация исходного продукта, средняя скорость химической реакции.

Таким образом, реализация профессионально направленного обучения является одним из перспективных направлений совершенствования математической подготовки студентов-химиков; эффективным средством профессиональной направленности является ориентация обучения математике на формирование профессиональной компетентности будущего преподавателя химии. Перспективными направлениями реализации профессиональной направленности обучения математике будущих преподавателей химии является:

– реализация межпредметных связей математики с химией;

– использование в процессе обучения математике профессионально ориентированных задач химической направленности;

– изложение теоретического курса математики с акцентом на профессионально значимый материал;

– организацию самостоятельной работы студентов с использованием профессионально направленных дидактических материалов, электронных пособий, мультимедийных презентаций;

– применение информационно-коммуникационых технологий как средства обучения и инструмента математического моделирования;

– формирование методических умений будущего преподавателя химии.

Библиографический список

1. Абраменкова Ю.В. Приемы формирования профессиональной компетентности будущего преподавателя химии в обучении математике // Дидактика математики: проблемы и исследования: междунар. сб. наук. работ / редкол.: Е.И. Скафа (наук. ред.) и др.; Донецкий нац. ун-т. Донецк, 2015. Вып. 42. С. 13–18.
2. Бушмелева Н.А., Разова Е.В. Компетентностный подход в современном математическом образовании // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2014. Т. 16. С. 51–55.
3. Василевская Е.А. Профессиональная направленность обучения высшей математике студентов технических вузов: автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. М., 2000. 229 с.
4. Гебёнкина А.С. Опыт разработки учебного пособия по высшей математике для студентов факультета экологии и химической технологии // Сборник научно-методических работ. Выпуск 9. Донецк: ДонНТУ, 2015. С. 35–40.
5. Євсеєва О.Г. Теоретико-методичніо-сновидіяльнісного підходу до навчання математики студентів вищих технічних закладів освіти: монографія. Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2012. 455 с.
6. Евсеева Е.Г. Современные подходы к обучению математике в высшей профессиональной школе: проблема комплексного использования // Вестник Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина. Вып. 37: Серия «Педагогика» (История и теория математического образования). Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2016. С. 103–110.

7. Далингер В.А. Подготовка учителей математики в условиях новых государственных стандартов по направлению «Педагогическое образование», профиль «Математическое образование» // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 1. С. 97.
8. Кириченко О.Е. Межпредметные связи курса математики и смежных дисциплин в техническом вузе связи как средство профессиональной подготовки студентов: автореферат дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. Орел, 2003. 18 с.
9. Львова В. Д. Профессиональная направленность обучения математике студентов химико-технологических специальностей технических вузов: на примере раздела «Дифференциальные уравнения»: автореферат дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / В.Д. Львова. Астрахань, 2009. 22 с.
10. Мацур Ф.К. Методика преподавания курса «Высшая математика» на химических факультетах классических университетов: автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. Орел, 2006. 18 с.
11. Михайлова И. Г. Математическая подготовка инженера в условиях профессиональной направленности межпредметных связей: автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.02 / И.Г. Михайлова. Тобольск, 1998. 22 с.
12. Михалев А.А., Сабитов И.Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие для студ. учрежд. высш. проф. образования. М: ИЦ Академия, 2013. 256 с.
13. Рыманова Т.Е., Саввина О.А., Мельников Р.А. Научно-методические исследования в рамках образовательных стандартов второго поколения. // Концепция развития математического образования: проблемы и пути реализации: материалы XXXIV Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов. М.: ТРП, 2015. С. 152–157.
14. Скатецкий В.Г. Математические методы в химии: учеб. пособие для студентов вузов / В.Г. Скатецкий, Д.В. Свиридов, В.И. Яшкин. Мн.: ТетраСистемс, 2006. 368 с.
15. Скафа Е.И. Место профессионально ориентированной эвристической деятельности в системе формирования профессиональной компетентности будущего учителя математики // Вестник Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина. Вып. 37: Серия «Педагогика» (История и теория математического образования). Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2016. С. 83–92.

ЛЕКЦИЯ С ЗАРАНЕЕ ЗАПЛАНИРОВАННЫМИ ОШИБКАМИ КАК ОДИН ИЗ МЕТОДОВ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

И.А. Елецких

Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, г. Елец, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики и методики ее преподавания

Аннотация. В статье рассмотрен один из методов интерактивного обучения – лекция с заранее запланированными ошибками. Приведенная методика данной интерактивной формы разобрана на примере части лекции по теме «Функции», которая была прочитана для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Педагогическое образование» (профиль «Начальное образование»). Чтение таких лекций способствует лучшему усвоению материала и, что особенно важно, формирует умение оперативно анализировать профессиональные ситуации.

Ключевые слова: интерактивное обучение, интерактивные формы проведения занятий, контроль информации, взаимодействие и сотрудничество в разрешении проблемы

В педагогической литературе под интерактивным обучением понимают специальную форму организации познавательной деятельности, характерной чертой которой является совместная деятельность студентов по решению поставленной проблемы. При этом все участники взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации, оценивают действия других и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблемы. В настоящее время разработаны различные методики интерактивного обучения [1]. В статье остановимся на методе, применяемом при чтении лекций по курсу математики для будущих бакалавров педагогического образования.

Лекция с заранее запланированными ошибками рассчитана на стимулирование студентов к постоянному контролю предлагаемой информации. Ошибки могут носить содержательный, математический, методический, орфографический характер. Целью чтения таких лекций является активизация внимания студентов и вовлечение их в процесс усвоения знаний.

Методическое осуществление данной интерактивной формы обучения состоит из нескольких этапов:

1) на предыдущем занятии объявляется тема следующей лекции, количество ожидаемых ошибок и дается ссылка на литературные источники;
2) перед началом лекции студенты разбиваются на подгруппы по 3–4 человека, сидящих рядом;
3) материал лекции разбивается на 3 или 4 части;
4) после прочтения каждой части дается 2–3 минуты на обсуждение в каждой подгруппе и вынесение заключения: имеются ли ошибки и сколько их сделано в данной части;
5) после изложения всего материала представителям каждой подгруппы предлагается озвучить все найденные ими ошибки и записать их на доске; представители других подгрупп могут опровергать или обосновывать последствия этих ошибок;
6) в заключении преподаватель указывает правильные ответы и отмечает подгруппы, в которых отмечен наибольший процент правильных ответов.

В качестве примера приведем одну часть лекции на тему «Функции», которая была прочитана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» (профиль «Начальное образование», квалификация выпускника – бакалавр). Студентам до начала изложения материала было сообщено, что в части на тему «Линейная функция» возможно наличие математических ошибок. После прочтения этой части материала, они должны обнаружить ошибки, если они имеются, и указать их число. Предварительно студентам делается ссылка на литературу, в которой можно найти материал лекции. Чтение лекции ведется в обычном формате или с использованием презентационных материалов.

Тема части: «***Линейная функция***»

Определение. *Линейной функцией называется функция, которую можно задать формулой* $y=k\cdot x+b$, *где* k *и* b *– действительные числа.*

Если $k=0$, то получаем постоянную функцию $y=b$; если $b=0$, то получаем прямую пропорциональность $y=k\cdot x$.

Перечислим свойства линейной функции $y=k\cdot x+b$ при $k\neq 0,\ b\neq 0$.

1) *Область определения – множество R всех действительных чисел.*

2) *Функция* $y=kx+b$ *нечётная*[15].

3) *При* $k>0$ *функция убывает, а при* $k<0$ *функция возрастает на всей числовой прямой.*

Действительно, пусть $x_1<x_2$. Тогда $y_1=kx_1+b$, $y_2=kx_2+b$. Сравним y_1 и y_2: $y_2-y_1=(kx_2+b)-(kx_1+b)=k(x_2-x_1)$. По условию $x_2-x_1>0$, значит, знак разности y_1-y_2 зависит от знака коэффициента k.

4) *Графиком линейной функции* $y=kx+b$ *является прямая, проходящая через начало координат. Число* k *называется угловым коэффициентом этой прямой.* $k=tg\ \alpha$, *где* α *– угол между прямой и положительным лучом оси Ox.*

5) *Точки пересечения с осями координат: с осью Ox:* $y=0$ *следовательно,* $kx+b=0 \Rightarrow x=-\frac{b}{k}$; *с осью Oy:* $x=0$ *следовательно,* $y=b$.

6) *Интервалы знакопостоянства функции:*

при $y>0,\quad kx+b>0,\quad kx>-b;$

если $k>0$, *то* $x>-\frac{b}{k}$; *если* $k<0$, *то* $x<\frac{b}{k}$;

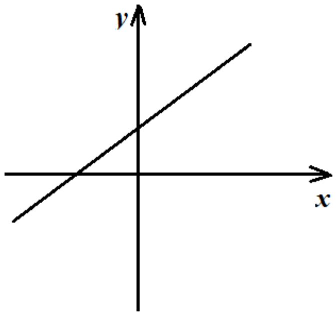
при $y<0,\quad kx+b<0,\quad kx<-b;$

если $k>0$, *то при* $x<-\frac{b}{k}$; *если* $k<0$, *то при* $x>\frac{b}{k}$.

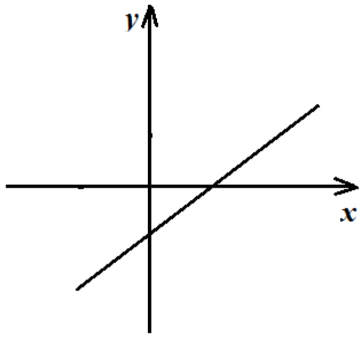
График функции $\boldsymbol{y=kx+b}$ при различных значениях k и b имеет вид:

[15] Здесь и далее по тексту статьи заливка цветам означает ошибку

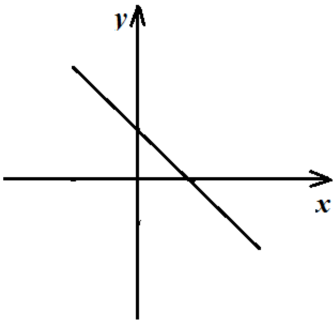
1) $\begin{cases} k > 0 \\ b < 0 \end{cases}$



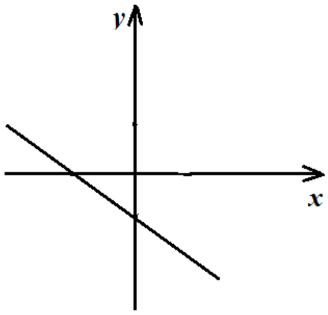
2) $\begin{cases} k > 0 \\ b > 0 \end{cases}$



3) $\begin{cases} k < 0 \\ b > 0 \end{cases}$



4) $\begin{cases} k < 0 \\ b < 0 \end{cases}$



После двухминутного обсуждения материала проводится диагностика и разбор сделанных ошибок. Текст лекции с выделенными ошибками выводится на экран.

Следует отметить, что интерактивные методики ни в коем случае не заменяют лекционный материал, но способствуют его лучшему усвоению и, что особенно важно, формируют мнения, отношения, навыки поведения. Лекция с заранее запланированными ошибками позволяет развить у обучаемых умение оперативно анализировать профессиональные ситуации, выступать в роли экспертов, оппонентов, рецензентов, выделять неверную и неточную информацию.

Библиографический список

1. Активные и интерактивные образовательные технологии (формы проведения занятий) в высшей школе: учебное пособие / сост. Т.Г. Мухина. Н. Новгород: ННГАСУ, 2013. 97 с.

МАТЕМАТИКА И СТАТИСТИКА ДЛЯ НЕМАТЕМАТИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ В ВУЗАХ

Г.Г. Ельчанинова

Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, г. Елец, кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и методики ее преподавания

Аннотация. В статье обозначены проблемы преподавания вузовского курса математики для гуманитариев, обобщается личный опыт и предлагается способ решения проблем путём реферативного поиска информации, её систематизации и адаптации.

Ключевые слова: гуманитарное направление подготовки в вузе, математическая обработка информации

В настоящее время математика, её разделы или комбинации с другими дисциплинами входят в учебные планы подготовки бакалавров и специалистов всех направлений.

Для направлений подготовки, в которых математика является профильным предметом, в учебных планах имеется достаточно обширный перечень разделов теоретической и прикладной математики. Для гуманитарных и нематематических направлений подготовки в учебных планах предложены курсы «Математика и информатика», «Основы математической обработки информации», «Математика и статистика».

Исходя из целей введения этих курсов, естественен вывод об их интегративном характере. На наш взгляд, основной целью их преподавания является показ возможностей математики в обработке информации, её систематизации и получении логических выводов.

Базовой частью учебного плана направления подготовки 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью» предполагается изучение дисциплины «Математика и статистика» (Б.1.Б.7). Рабочая программа дисциплины предусматривает изучение следующих модулей:

1. Элементы теории множеств, линейной алгебры и аналитической геометрии.
2. Элементы математического анализа.
3. Элементы теории вероятностей.
4. Элементы математической статистики.

По учебному плану изучение дисциплины предусмотрено в 1 и 2 семестрах. Безусловно, это накладывает отпечаток – пока не прослеживается связь с профессиональными курсами. Ввиду чего приходится приводить постоянную аргументацию необходимости наличия этого курса в учебном плане. Для этого преподаватель, читающий указанный курс, должен иметь представление о содержании курсов, которые студенты будут изучать в дальнейшем, для которых данная дисциплина является базой изучения.

Иначе складывается ситуация для направления подготовки 46.03.02 «Документоведение и архивоведение». Дисциплина «Математика» (Б.1.Б.7). Перечень модулей несколько иной.

1. Введение. Математика: исторический экскурс. Теоретическая математика и философия: философско-исторический экскурс. Истина в математике.

2. Непрерывность и бесконечность. Понятие об инфинитезимальных методах. Интегральное и дифференциальное исчисление. Математика: предмет изучения, характерные черты, этапы развития.

3. Элементы теории множеств. Основные понятия математической логики.

4. Геометрические преобразования. Инвариантность. Симметрия в геометрии, физике и искусстве. Проективная геометрия. Математика и живопись.

5. Элементы теории вероятностей и математической статистики.

6. Основы теории систем и системный подход как общий метод исследования объектов. Математическое обоснование решений.

Отчётливо прослеживается разница. Если первое из гуманитарных направлений подготовки предполагает систематическое использование математического аппарата как средства обработки информации, то второе, помимо обработки информации, предлагает достаточно полный теоретико-исторический и философский экскурс.

Опыт преподавания позволяет в связи с вышесказанным обозначить проблему мотивации изучения математики и статистики. Если для документоведов рассмотрение исторических и философских вопросов математики несколько сглаживает и купирует отрицательную мотивацию, то для специалистов в области рекламы и связей с общественностью необходимым этапом каждой новой темы является чёткая и ясная формулировка потребности в использовании конкретного математического материала в будущей профессиональной деятельности [1, 2, 3].

Решение проблемы мы видим в следующем. Студентам предлагается поиск и реферирование конкретной информации, отражающей гуманитарный смысл конкретного понятия, изучаемого, согласно тематике модулей дисциплины. Итогом работы может стать сводная таблица основных понятий разделов математики и статистики и их трактовка и применение в деятельности специалиста-общественника. Опыт показал, что самостоятельный поиск информации студентом о связи с деятельностью специалиста в области именно рекламы и пиара не всегда заканчивается успешно. Это объясняется тем, что дисциплина читается до знакомства с профессиональными курсами и студенты проявляют некую узость мышления, формулируя ошибочные выводы отсутствия связи изучения математических разделов с деятельностью специалиста по созданию рекламы.

Вначале мы не ограничиваем студента в поиске информации и её объёме. К очередному занятию студенты приходят с рефератом, величиной в строку, сетуя на отсутствие специфической информации. Но такие строки ценны своей лаконичностью и очерченным направлением дальнейшего поиска. Так, сводная информативная таблица иногда выглядит следующим образом

Теория множеств	удобный язык, овладев которым можно успешно осваивать математику
Отношение эквивалентности	сходство между объектами
Дискретная величина	значения которой можно пронумеровать
Теория графов	выбор оптимальных маршрутов и потоков в сетях, моделирование жизнедеятельности организмов
Уникурсальные графы	задача коммивояжера (объехать несколько городов, побывать в каждом по одному разу и вернуться на начальный путь, затратив на всё минимальное время)
Математические модели	что может произойти, если.... не тревожа реального мира
Математическая логика	любые дискретные конечные системы, их структурное моделирование
Линейная алгебра	способ анализа процессов, требующих обработки и представления в компактном виде больших массивов числовых данных

и т. д.

Какие-то резюмированные формулировки понятны аудитории, какие-то не до конца. Затем начинаем систематическое изучение конкретного раздела или способа обработки информации (согласно перечню модулей). После этого появляются разъяснения и добавления.

Так, итогом изучения элементов математического анализа может служить вывод об использовании функции и её изучения с помощью аппарата производной для поиска оптимизации затрат на рекламную деятельность.

В итоге нашего краткого обзора мы выделим приоритет совместного поиска информации (а не предложение информации преподавателем) о связи конкретного раздела математики с рекламной деятельностью. В этом случае студент, осуществляя поиск материала в различных источниках, понимает, что эта связь существует, порой описывается непростыми математическими конструкциями и для работы с конкретной конструкцией нужны собственно математические знания.

Библиографический список

1. Бородина И.П., Жак С.В. Модель оптимального поведения фирмы с учётом влияния рекламы // Экономическая наука современной России. 2004. № 3. С. 80–87.
2. Бузин В. Коэффициент качества, или Как делят ответственность рекламное агентство и рекламодатель, отдел исследований «Премьер-СВ» // Рекламный мир. 1998, № 9, 10. Разд. «Лаборатория».
3. Клейнер Г.Б. Экономико-математическое моделирование и экономическая теория // Экономика и математические методы. 2001. т. 37. № 3. С. 11–126.

ПРОБЛЕМА ИНФОРМАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

К.Л. Иванищева[16]

Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, г. Елец; магистрант института математики, естествознания и техники

Аннотация. В статье представлены теоретические аспекты проблемы исследования, связанные с понятием информационная культура. Рассматриваются положительные и отрицательные стороны влияния информационной культуры на современное общество и, в частности, на педагогическую культуру.

Ключевые слова: информатизация, информация, информационные технологии, информационная культура, информационная грамотность

На протяжении всего времени своего существования человечество стремилось к облегчению жизни, созданию наибольшего комфорта. Прогресс не стоит на месте, а потому те идеи, которые казались раньше чем-то абсурдным, из области фантастики, сейчас устойчиво вошли, а некоторые буквально ворвались, в общество.

Мы живём в век новейших технологий, постоянной гонки за открытиями и информацией. Современное постиндустриальное общество по праву можно назвать информационным.

Одно из направлений в понимании сущности информатизации общества – социальное. В этом случае информатизацию можно рассматривать как процесс, охватывающий все сферы человеческой деятельности, воздействующий на самого человека – его знания и мораль, экономические и духовные интересы, его развитие как личности. Информатизация общества предстает как совокупность взаимосвязанных технических, экономических, социальных, политических и духовно-культурных факторов. Они обеспечивают развитие и широкомасштабное получение, обмен и приме-

[16] Научный руководитель – кандидат педагогических наук, доцент Т.Е. Рыманова.

нение информации в обществе в целях дальнейшего развития и совершенствования общества и его членов [2, с.18].

Сегодня уже очевидно, что информатизация в совокупности с информационными технологиями – это паутина, которая распространилась по всему миру. Трудно представить наши будни без компьютеров, телефонов, телевизоров. В связи с этим особую актуальность приобретает проблема формирования у населения информационной культуры. Понятие и основные критерии информационной культуры интересовали многих деятелей общественности. Одними из них являются В.С. Горюнова, И.А. Негодаев, И.Г. Хангельдиева.

Под информационной культурой следует понимать ценностно-ориентированную систему в условиях формирующегося информационного общества, которая направлена на формирование информационной составляющей каждого человека, что позволяет ему свободно ориентироваться в информационном пространстве и строить эффективные общественные взаимосвязи [2, с.32].

В качестве признаков информационной культуры можно отметить: способность получать самую разнообразную и разнокачественную информацию; способность производить выборку необходимой информации из огромного информационного массива.

Анализ различных точек зрения [1, 2, 3] позволил выделить критерии информационной культуры, к которым относятся:

– умение адекватно формулировать свои потребности в информации;
– продуктивно осуществлять поиск необходимой информации;
– перерабатывать информацию и создавать новую;
– адекватно отбирать и оценивать информацию.

Сегодня очевидно, что информационная культура кроме созидательного может носить и разрушительный характер. Разногласия возникают как в рамках небольшой ячейки общества – семьи, трудового коллектива, учебной группы, так и в геополитическом масштабе – противоречия государств, поэтому сейчас можно говорить об информационной войне.

Информатизация общественного пространства имеет как положительные аспекты, так и отрицательные.

Плюсы очевидны каждому. Это удобство, новые возможности. Информационная культура направлена на облегчение жизни человека, в результате накапливается и передается информация, собранная предыдущими поколениями. Это огромный багаж знаний, который необходим для полноценной оценки исторических событий. Сегодня без ноутбуков, смартфонов и других девайсов большинство уже не представляет своей жизни.

Но, к сожалению, не каждый способен воспринимать информацию адекватно. Сеть интернет, средства массовой информации ежедневно выпускают огромные потоки новостей, среди которых не все можно назвать правдивыми и откровенными. Информация подаётся с разных сторон, различными источниками, а потому нужно уметь самостоятельно рассуждать и анализировать.

Больше всего манипуляции подвержены дети, подростки, которые не имеют ещё своего мнения, чётких принципов. Они схватывают на лету, впитывают все новое, пытаются подражать. Проведенный нами опрос среди школьников 10–11 классов показал, что только 15 старшеклассников из 50 опрошенных внимательно вчитываются в предлагаемую информацию в Интернете. Старшему поколению необходимо контролировать и помогать фильтровать потоки информации, которые с огромной скоростью обрушиваются на детей.

Необходимо в этом контексте сказать и про информационную грамотность. Её можно определить, как способность к поиску, анализу и разумному восприятию информации, поступающей из разных средств информации.

Интерес к формированию информационной культуры наблюдается в разных сферах жизни. Образовательная, а именно педагогическая среда, не исключение. Профессионализм педагогов во многом зависит от отношения к новым сведениям, навыкам, знаниям. Учитель должен заниматься самообразованием постоянно, иначе между ним и современными школьниками образуется пропасть. Кроме этого на нем лежит ответственность не только за себя, но и за своих подопечных, учеников, студентов, потому что образование является важнейшим государственным институтом, во многом определяющим будущее страны. Педагог должен ориентироваться в молниеносно увеличивающемся потоке информации и идти в ногу со временем. С полным правом, можно сказать, что информационная культура – необходимая составляющая педагогической культуры.

Таким образом, системный анализ литературы, а также разных точек зрения по предмету исследования позволили констатировать, что информатизация становится сегодня одной из ведущих тенденций развития человеческого общества. В связи с этим особенно актуальна проблема формирование информационной культуры личности, которая имеет две составляющие: технологическую и нравственную. Первая характеризуется информационной грамотностью, владением компьютерными технологиями, а также умениями сбора, анализа, обработки и применения информации. Все это в совокупности составляет информационную компетентность личности. Данному вопросу сейчас уделяется большое внимание в системе образования. Нравственная составляющая – это синтез морально-нравственных принципов и воспитательных аспектов. Последнее требует более пристального внимания со стороны общества, государства и педагогического сообщества.

Библиографический список
1. Горюнов В.С. Информационная культура как необходимая часть развития современного человека в условиях формирующегося глобального информационного общества // Научно-методический электронный журнал «Концепт», 2016. Т. 15. С. 336–340. – URL: http://e-koncept.ru/2016/86969.htm.
2. Негодаев И.А. Информатизация культуры: монография / И.А. Негодяев. Ростов на/Д: Книга, 2003.
3. Хангельдиева И.Г. О понятии информационная культура // Информационная культура личности: прошлое, настоящее, будущее. Краснодар, 2006.

РЕАЛИЗАЦИЯ ЭВРИСТИК ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

Е.С. Мананкова[17]

Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, г. Елец; магистрант института математики, естествознания и техники

Аннотация. Обучение учащихся решению задач наиболее эффективно в процессе поиска их решения. В статье описывается методика ознакомления учащихся с эвристическими схемами поиска решения.

Ключевые слова: методика обучения решению математических задач

Рассматривая задачи, как одну из целей обучения, исследователи выделяют три основных вида учебной деятельности в процессе обучения решению математических задач: формирование навыков выполнения упражнений (тех типов, которые могут встретиться при решении определенного круга задач); обучение приемам мыслительной деятельности, связанным с нахождением циклов «озарения»; полное решение задачи, включающее оба описанных выше вида деятельности. Второй вид деятельности часто недооценивается. На наш взгляд, именно его следует отнести к приемам формирования и развития эвристической деятельности обучаемых. А вот первый и третий виды учебной деятельности при обучении решению задач хорошо известны в методике и практике обучения.

В обучении решению задач выделяют следующие компоненты:

– обучение решению задач на начальной стадии процесса их решения;

– обучение поиску решения задачи;

– обучение решению задач различными способами;

– обучение систематизации математических знаний и опыта в процессе решения задач [2].

---

[17] Научный руководитель: кандидат педагогических наук, доцент Н.В. Черноусова

Практика показывает, что ознакомление учащихся с эвристическими схемами поиска решения тем или иным методом является действенным средством управления и самоуправления умственной деятельностью в процессе решения таких задач.

Проанализируем основные из этих компонентов, связав их с возможностью использования эвристико-дидактических конструкций.

Немаловажную роль в успешном обучении решению задач играет целенаправленность поиска решения, т.е. сознательное ограничение числа проб и ошибок, что повышает степень сформированности навыков по первому виду учебной деятельности. Не всегда учащийся в состоянии самостоятельно проанализировать задачу и решить ее без помощи преподавателя. В этом случае требуется методическая поддержка – внимание обучающихся концентрируется на узловых звеньях анализа задачи, которые могут быть использованы как средство для дальнейшего анализа, дать некоторые предписания для решения задачи. Третий компонент, отнесенный к обучению различным приемам решения задачи, является также полезным дидактическим средством повышения эффективности усвоения знаний, обучения приемам мыслительной деятельности, связанным с нахождением циклов «озарения». Решение одной задачи несколькими способами, на наш взгляд, более полезно, чем решение одним способом нескольких задач, так как при оценке способов решения задачи активно работают такие умственные операции, как анализ, сравнение, обобщение и др. А это, несомненно, оказывает свое положительное влияние на развитие математического мышления. При этом необходимо стремиться к тому, чтобы у обучаемого сформировать умения указывать несколько вариантов решения, сравнивать их между собой; быстро находить наиболее рациональные, полные и четкие решения. Программа «без дефектности» требует индивидуализации обучения, организовать которую можно с помощью использования различных эвристических приемов как общего, специального вида, так и эвристико-дидактических конструкций. В заданиях, предложенных для самостоятельного решения, ученику предлагают эвристическое «наведение» на поиск его решения [4].

Такая подсказка способствует осмысленному подходу к поиску решения задания. Это подготавливает обучаемого к умению использовать различные эвристические приемы в процессе поиска решения разнообразных заданий. В случае затруднения при решении каждого задания ученик должен иметь возможность просмотреть (можно даже сказать «подсмотреть») правильный ход решения, обратившись к коррекции и ответам.

Обучение учащихся решению задач наиболее эффективно в процессе поиска их решения. Обучение поиску не только раскрывает механизмы умственной и практической деятельности учащихся, но и развивает их творческое мышление, прививает навыки эвристической деятельности через использование различного вида эвристических приемов в их решении.

Среди умений решать задачи важное значение имеют специальные эвристики «выделения подзадачи», «введение вспомогательного элемента». В таких задачах вопросы к данным не указывается, а необходимые элементы для введения не определяются. Благодаря неоднократному применению определенной эвристики к решению ряда похожих задач происходит постепенная автоматизация этого умения, теряется новизна применения эвристики в данных обстоятельствах. А, следовательно, выявление эвристики теряет присущую раньше оригинальность и новизну и становится составной частью готовых способов действий, которые накапливаются в арсенале опыта ученика, то есть формируется эвристическая деятельность, основным элементом которой во время обучения математике, вообще является умение «развивать задачи», обусловленное осмыслением основного задания и особенностями данных.

В исследованиях последних лет психологи, дидактики и методисты убедительно показали, что сформированность умений школьников решать задачи не зависит от количества решенных задач. Если даже ученик решил много задач, но у него не выработан общий подход к задаче, ее анализу, поиску плана решения, самостоятельно решать задачи он не сможет. Специальные эвристики: метод перебора, инварианты, принцип Дирихле, метод перемещений, геометрических мест точек и другие – составляют необходимый инструментарий, так называемый «джентльменский набор» ученика для осуществления поисковых действий. Именно на их основе происходит формирование более или менее сложных стратегий поиска. «Открытию» этих стратегий оказывает содействие «развитие» задач-моделей, которое поможет ученику выделить основную идею того или другого метода и сконструировать к нему эвристическое предписание.

В систему школьных задач целесообразно включать системы эвристически-ориентированных задач, которые оказывают содействие актуализации эвристических ситуаций и формированию у учеников умений правильно применять логические связи между понятиями, аксиомами, теоремами. Такие задачи способствуют развитию творческого мышления [1].

Во время прохождения преддипломной практики в 11 классе были проведены уроки, ориентированные на применение эвристических методов при подготовке к ЕГЭ. В частности, на уроках много внимания уделялось решению заданий № 17 и № 18 (финансовая задача, задача с параметром) в ЕГЭ по математике.

Например.

Задача 1. Банк под определенный процент принял некоторую сумму. Через год четверть накопленной суммы была снята со счета. Банк увеличил процент годовых на 40 процентных пунктов. К концу следующего года накопленная сумма в 1,44 раза превысила первоначальный вклад. Каков новый процент годовых? [4]

Решение. Пусть банк первоначально принял вклад в размере S под x % годовых. Тогда к началу второго года сумма стала S(1 + 0,01x). После снятия четверти накопленной суммы на счете осталось $\frac{3S}{4}$ (1 + 0,01x). С момента увеличения банком процентной ставки на 40% к концу второго года хранения остатка вклада накопленная сумма стала равной

$$\frac{3S}{4}(1+0{,}01x)\cdot(1+(x+40)\cdot 0{,}01),$$

Причем, по условию задачи эта сумма равна 1,44S. Тогда:

$$\frac{3S}{4}(1+0{,}01x)\cdot(1+(x+40)\cdot 0{,}01)=1{,}44S \Leftrightarrow (1+0{,}01x)\cdot(1+(x+40)\cdot 0{,}01)=1{,}92 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (100+x)\cdot(100+(x+40))=19\,200 \Leftrightarrow (100+x)\cdot(140+x)=19\,200 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x=-120\pm\sqrt{19\,600} \Leftrightarrow x=-120\pm 140 \underset{x>0}{\Leftrightarrow} x=20.$$

После повышения на 40 процентных пунктов ставка достигла 20% + 40% = 60%.

Именно так выглядит решение задачи**,** рекомендованное учащимся**.** Но в действительности, не многие школьники смогут даже воспроизвести такое решение. Для многих станет собственным открытием возможность практического применения известных формул. Учащимся стоит рекомендовать повторить формулы *n*-ого члена и суммы *n* первых членов геометрической прогрессии. У них должно быть сформировано их и понимание, и применение. Учителя выполняют эвристическое «наведение» на поиск его решения. И такие «подсказки» способствует осмысленному подходу к поиску решения задания.

В систему школьных задач целесообразно включать системы эвристически-ориентированных задач, которые оказывают содействие актуализации эвристических ситуаций и формированию у учеников умений правильно применять логические связи между понятиями, аксиомами, теоремами.

Библиографический список

1. Зиновкина М.М., Гареев Р.Т., Горев П.М., Утемов В.В. Теория и методика развития творческого мышления учащихся // Научно-методический электронный журнал Концепт. 2014. Т. 19.
2. Крупич В.И. Теоретические основы обучения решению школьных математических задач / В.И Крупич. М.: Прометей, 1995. С. 24-26.
3. Математика. Подготовка к ЕГЭ – 2016. Профильный уровень: учебно-методическое пособие / Под редакцией Ф.Ф. Лысенко, С.Ю. Кулабухова. Ростов-на-Дону: Легион, 2015. 352 с.
4. Сергеев И.В. Отличник ЕГЭ. Математика. Решение сложных задач. М.: Интеллект-Центр, 2010. 80 с.

К ВОПРОСУ О ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОМ ВОСПИТАНИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ СРЕДСТВАМИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

Р.Н. Петрищев[18]

Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, г. Елец; магистрант института математики, естествознания и техники

Аннотация. В настоящее время проблема духовно-нравственного воспитания обучающихся встает остро. С помощью учебного предмета «Математика» можно внести вклад в решение этой проблемы. При этом нужно учитывать специфические особенности математики.

Ключевые слова: духовно-нравственное воспитание, обучение математике

Президент России Владимир Владимирович Путин 31 декабря 2015 г. подписал Указ № 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации». В п.76 Стратегии одними из главных стратегических целей для национальной безопасности России признаны сохранение и приумножение традиционных российских духовно-нравственных ценностей [6].

В наше время в системе воспитания и образования имеется ряд препятствий для восстановления традиционных ценностей семьи:

1. тема целомудрия, любви, верности практически не отражена в образовательных стандартах;
2. в учебных планах школ отсутствуют предметы «Духовно-нравственные основы семьи», «Основы нравственности»;
3. продолжаются попытки внедрения в систему образования программ полового просвещения детей и подростков [5].

Математика, в отличие от большинства других преподаваемых в школе дисциплин, имеет предметом своего изучения не непосредственно вещи, составляющие окружающий нас внешний мир, а количественные отношения и пространственные формы, свойственные этим вещам. Этой особенностью математической науки, в первую очередь, объясняются те хорошо известные методические трудности, которые неизбежно встают перед преподавателем математики и которых почти не знают преподаватели других наук. Перед учителем математики стоит нелегкая задача – преодолеть в сознании учеников возникающее со стихийной неизбежностью представление о «сухости», формальном характере, оторванности этой науки от жизни и практики [1] .

[18] Научный руководитель: кандидат педагогических наук, доцент Н.В. Черноусова

Чем математика может быть методологически полезной для гуманитарных наук? Великий немецкий философ Иммануил Кант считал, что возможности математики довольно широки даже в философии. Например, в работе «Opus postumum», отражавшей философские идеи позднего периода его творчества, он утверждал, что «математику можно применить и в философии, хотя и лишь косвенно, а именно как инструмент». Однако, если математика должна прямо устанавливать «философские начала математики», то она все же действует косвенно посредством постановки задач, которые обращаются к естествознанию, а тем самым и к философии [4, 7] .

Таким образом, проблема духовно-нравственного воспитания обучающихся средствами учебного предмета «Математика» приобретает особую актуальность.

Реализация задачи духовно-нравственного воспитания на порядок сложнее и ответственнее, чем передача предметных знаний, и возможна при особом состоянии души учителя, определяющемся ясностью его духовного зрения. По словам К.Д. Ушинского, настоящего учителя и учеников роднит «особенная теплота и задушевность отношений», основой которой являются духовные качества личности педагога: вера, любовь, честность, открытость, мудрость, красота души. И не важно, какой предмет он ведёт, главное, какие условия создает учитель на своих уроках для гармоничного развития личности. Важное значение для реализации задач духовно-нравственного воспитания школьников имеет фактор жизненной и профессиональной активности самого учителя, так как воспитанник фиксирует прежде всего то, что ярче всего проявляется в личности наставника [1].

Вопросы нравственного воспитания в обучении математике отражены в работах дореволюционного ученого Н.В. Бугаева (например, в работе «О свободе воли», прочитанной на заседании Московского Психологического Общества 4-го февраля 1889 г.), советского ученого А.Я. Хинчина «О воспитательном эффекте уроков математики» и др. [8]. К сожалению, А.Я. Хинчин, в силу господствующей в то время идеологии, задачу духовно-нравственного воспитания сводил лишь к формированию атеистического мировоззрения, что сегодня выглядит как заблуждение, и поэтому тема духовно-нравственного воспитания требует дальнейшего исследования.

Ещё в XIX веке польский математик Хуго Штейнгаус заметил, что «между духом и материей посредничает математика». Реализация воспитательного потенциала уроков математики возможна через отбор содержания материала, через структуру урока, организацию общения. Математика является не просто областью знаний, но прежде всего существенным элементом общей культуры, языком научного восприятия мира. Математическая наука неизбежно воспитывает в человеке целый ряд черт, имеющих яркую моральную окраску и способных в дальнейшем стать важнейшими моментами в его нравственном облике. Ни один школьный предмет не может конкурировать с возможностями математики в воспитании мыслящей личности. Даже выполнение скучных и рутинных преобразований опосредованно способствует выработке таких качеств, как собранность и систематичность [1].

Согласно толковому словарю под редакцией Д.В. Дмитриева, «нравственным называют то, что имеет отношение к морали, к понятию о добре, правде, справедливости т.д.», а духовным – «то, что связано с внутренним миром человека, его интеллектуальной деятельностью, чувствами и мыслями». По С.И. Ожегову: духовный – это «относящийся к религии, к церкви», а нравственный – «относящийся к сознанию, внутренней жизни человека» [2], [3].

Возникает проблема: понимание «духовного» различно у светского и религиозного человека. Для второго это все то, в чем он видит общение с Богом или Его присутствие, а для светского человека – то, что просто затрагивает его внутренний мир, ведет к внутреннему совершенствованию. Конечно, это не значит, что светские люди совсем лишены понимания Бога. Различие состоит в том, что церковный человек видит во всем промысл Божий, а мирской – находит объяснение в проявлении случайностей. И эти разночтения следует учитывать, выполняя исследование по духовно-нравственному воспитанию.

Таким образом, проблема духовно-нравственного воспитания средствами учебного предмета «Математика» является в настоящее время актуальной и далекой от решения.

Библиографический список

1. Астанкова И.А. Духовно-нравственное воспитание на уроках математики [электронный ресурс] // http://kursk-sosh52.ru/obychenie/metod-kopilka/biblioteka-statej/1-joomla.html
2. Дмитриев Д.В. (ред.). Толковый словарь русского языка. М.: Астрель: АСТ, 2003. 1578 с. (Словари Академии Российской).Ожегов С.И, Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка: 8000 слов и фразеологических выражений. /Российская АН: Российский фонд культуры. 3-е изд., стер. М.: АЗЪ,1995. 928с.
3. Покровский Н.Е. Что происходит с гуманитарным образованием? // Социологические исследования. 2006. № 12.
4. Потаповская О.М. Обоснование необходимости социально-педагогической и духовной поддержки современной российской семьи [электронный ресурс] // http://www.synergia.itn.ru/kerigma/vosp-det/potap/stat/pot02.htm
5. Указ Президента РФ от 31.12.2015 № 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации».
6. Хинчин А.Я. О воспитательном эффекте уроков математики // Математика в образовании и воспитании. М., 2000.

О РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ РЕШЕНИЯ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ

Д.И. Печикина[19]

Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, г. Елец; студент бакалавриата института математики, естествознания и техники

Аннотация: В статье рассмотрены возможные способы поиска решения текстовых задач. Автор попытался обосновать утверждение: учитель не должен настаивать на выборе способа решения, а предлагать осознанную самостоятельность выбора поиска решения конкретной задачи.

Ключевые слова: задача, поиск решения задачи, способы решения задач, система, таблица – модель решения задачи

В данной статье нами поставлена цель: рассмотреть возможные способы поиска решения математических задач учащимися средней школы. И, по возможности, обосновать целесообразность выбора конкретного способа решения задачи. С чем это связано? Текстовые задачи ежегодно содержатся в заданиях ЕГЭ. Процент выполняемости их невелик [4]. В чем причина?

Для начала стоит рассмотреть понятие текстовой задачи. В психологической литературе имеются различные трактовки понятия задачи.

Г.А. Балл в своей статье «О психологическом содержании понятия задача» подробно анализирует этот вопрос [2]. Автор отмечает, что в психологической и педагогической литературе термин «задача» употребляется «для обозначения объектов, относящихся к трем различным категориям:

1) к категории цели действий субъекта, требования, поставленного перед субъектом: в этом смысле термин «задача» (Aufgabe) употребляли, например, психологи Вюрцбургской школы;

2) к категории ситуации, включающей наряду с целью условия, в которых она должна быть достигнута;

3) к категории словесной формулировки этой ситуации (такое понимание термина «задача» наиболее характерно для С.Л. Рубинштейна и его учеников)».

Г.А. Балл считает, что в психологической литературе наиболее распространено употребление термина «задача» для обозначения объектов второй категории. В конечном итоге, Г.А. Балл, анализируя различные трактовки, дает такое определение задачи во втором значении этого слова: «Задача есть ситуация, требующая от субъекта некоторого действия» [3].

[19] Научный руководитель – кандидат педагогических наук, доцент Н.В. Черноусова

Пожалуй, наиболее простое определение задачи было дано известным педагогом-математиком С.О. Шатуновским. Оно гласит: «Задача есть изложение требования «найти» по «данным» вещам другие «искомые» вещи, находящиеся друг к другу и к данным вещам в указанных соотношениях» [3].

Проанализировав еще несколько понятий «задача» из педагогической литературы нами выделено следующее понятие «задачи». Задача – это определенная структурированная система, указывающая на конкретную деятельность человека для нахождения решения, т.е. процесс решения задачи.

Чаще всего в различных методических исследованиях в формулировке каждой задачи, конкретно прописаны условия (данные) и требование (вопрос). Тем самым в задаче указано искомое, поиск и нахождение, ведущий к решению задачи, т.е. ответ.

В качестве основных компонентов любой математической задачи выделяют: условие задачи, требование задачи, базис задачи (математические средства, которые можно использовать в решении данной задачи, способ решения задачи. Также выделяют несколько основных способов решения текстовых задач: алгебраический, геометрический, арифметический.

Арифметический способ состоит в нахождении значений неизвестной величины посредством составления числового выражения и подсчета результата. Алгебраический способ основан на использовании уравнений и систем уравнений, составляемых при решении задач. Геометрический метод решения задач основан на наглядно-геометрических интерпретациях, связанных с геометрическим смыслом модуля, формулой расстояния между двумя точками на плоскости, неравенством треугольника, построением графического образа задачи на координатной плоскости Оху.

Нам представляется весьма важным учить не столько решению конкретных текстовых задач, сколько общим приемам поиска решения [3]. Не настаивать на выборе способа решения, а предлагать осознанную самостоятельность выбора.

Рассмотрим несколько задач.

Задача 1. Два велосипедиста выехали одновременно навстречу друг другу с одинаковой скоростью. Через какое время они встретятся, если расстояние между ними 60 км, а скорость 12 км/ч?»

Арифметически эту задачу можно решить так:

1. Какова скорость сближения велосипедистов?

   12+12 = 24(км/ч).

2. Через какое время велосипедисты встретятся?

   60:24 = 2,5(ч).

Ответ: велосипедисты встретятся через 2,5 часа.

Алгебраический способ основан на использовании уравнений и систем уравнений при решении текстовых задач. Но все текстовые задачи на составление уравнений имеют ярко выраженный тематический признак, это такие задачи как: задачи на равномерное движение тел ($v \cdot t = S$), на совместную работу ($N \cdot t = A$), на определение массы тела ($\rho \cdot v = m$), на площади ($l \cdot h = s$), на стоимостные отношения ($m \cdot n = S$) и др.

Однако поиск решения этих задач один и тот же, так как функциональная зависимость между физическими величинами, содержащимися в задаче, выражается в общем виде равенством $\boldsymbol{a \cdot b = c}$. Это равенство является обобщением системы отношений, содержащихся в задаче.

Составляем таблицу – модель решения задачи.

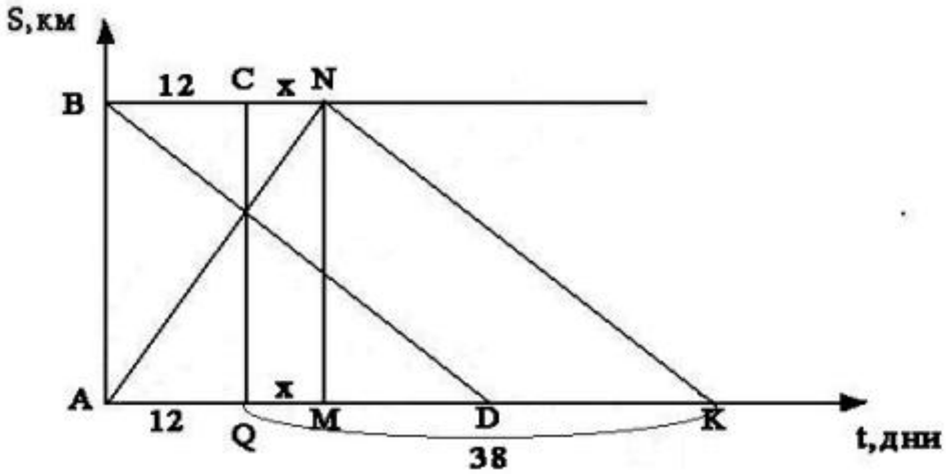
	v, км/ч	t, ч	s, км
1 велосипедист	12	$\frac{x}{12}$	x
2 велосипедист	12	$\frac{60-x}{12}$	60-x

С помощью методически грамотно подобранных вопросов, приводящих к выводу о равенстве времени нахождения в пути обоих велосипедистов, получаем уравнение: $\frac{x}{12} = \frac{60-x}{12}$. На этом поиск решения задачи закончен. Решая уравнение, получим: $x = 30$, а, следовательно, время, через которое произойдет встреча: $\frac{30}{12} = 2{,}5$ ч.

Ответ: велосипедисты встретятся через 2,5 часа.

Задача 2. Двое рабочих, выполняя задание вместе, могли бы закончить его за 12 дней. Если сначала будет работать только один из них, а когда он выполнит половину всей работы, его сменит второй рабочий, то всё задание будет закончено за 25 дней. За сколько дней каждый рабочий в отдельности может выполнить всё задание?

Приведем геометрическое решение:



Предположим, что первый рабочий работает быстрее, чем второй [1].

Отрезок *AN* – график работы первого рабочего, а отрезок *BD* – график работы второго рабочего.

AQ изображает время совместной работы и *AQ* = 12 ч. Проведем *NK* параллельно *BD*, тогда *AK*=50, *QK*=38 и $\Delta BPN \backsim \Delta APD$. А, следовательно: $\frac{12+x}{x} = \frac{12+38-(12+x)}{12}$. После преобразований, решив квадратное уравнение, получим 2 корня: $x = 18$ и $x = 12$. Но т.к. первый рабочий работает быстрее: $x = 18$ не удовлетворяет условию. Тогда время первого 12 + 8=20 дней, а второго 38 - 8=30 дней.

Ответ: первый – за 20 дней, а второй – за 30 дней.

В этой задаче геометрический метод решения представляет собой интеграцию графического метода, метода подобия треугольников и метода уравнений. Решение текстовых задач геометрическим методом основывается на точных геометрических соотношениях. Преимущество геометрического решения в его наглядности. Но из-за нестандартности геометрический метод решения задач в школьном курсе математики практически не изучается.

Решим эту же задачу алгебраическим способом.

Составляем таблицу – модель решения задачи.

	N, зад/день	t, дней	A, задание
1 рабочий	$\frac{1}{2(25-x)}$	$25 - x$	$\frac{1}{2}$
2 рабочий	$\frac{1}{2x}$	x	$\frac{1}{2}$
совместная работа	$\frac{1}{12}$	12	1

Получаем уравнение: $\frac{1}{2(25-x)} + \frac{1}{2x} = \frac{1}{12}$. На этом поиск решения задачи закончен. Решая уравнение, получим: $x = 15$ и $x = 10$. Но 10 < 12, значит, противоречит условию задачи а, следовательно, время, за которое второй рабочий выполнил половину задания равно 15 дням. Тогда все задание он выполнит за 30 дней. А первый за 20.

Ответ: первый – за 20 дней, а второй – за 30 дней.

Алгебраический способ некоторые учителя считают более простым и рациональным [3].

Для ответа на поставленные вопросы мы рассмотрели различные способы поиска решения одних и тех же задач. Проанализировали работы выпускников и рассмотрели имеющийся опыт работы известных педагогов-методистов. О методической неразработанности темы не может быть и речи. На наш взгляд, причина скрыта в отсутствии системности выбора поиска решения задач, в необоснованном «навязывании» его учащимся, и, как ни странно, в отсутствии знаний о теоретических основах поиска решения текстовых задач. Таким образом, выбранная тема актуальна и перспективна. Тем важнее данное исследование, которое мы собираемся провести в выпускной квалификационной работе.

Библиографический список

1. Генкель Г.З. Геометрические решения негеометрических задач. М.: Просвещение 2007.
2. Крупич В.И. Теоретические основы обучения решению школьных математических задач. М.: Прометей, 1995. 210с.
3. Черноусова Н.В. Развитие познавательной самостоятельности студентов педагогических факультетов в процессе поиска решения текстовых алгебраических задач: дис. … канд. пед. наук. М., 1999.
4. Черноусова Н.В. Текстовые алгебраические задачи в КИМ ЕГЭ по математике: проблема или результат? // Вестник Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина Сер. «Педагогика». Елец, 2016. С. 163–167.

ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРЕС К МАТЕМАТИКЕ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

Т.Е. Рыманова

Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, г. Елец, кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и методики ее преподавания

Аннотация. В статье рассматривается познавательный интерес к математике с педагогической точки зрения. Взгляд на интерес как на средство обучения позволяет выделить факторы, способствующие его диалектике, а также выяснить соответствующие методы и приемы. Результаты исследования свидетельствуют, что такой подход способствует формированию (развитию) познавательного интереса к математике у школьников.

Ключевые слова: познавательный интерес, диалектика познавательного интереса, познавательный интерес как средство обучения.

Проблема развития личности – одна из самых актуальных в психолого-педагогическом плане, причем тема настолько многогранна, что требует рассмотрения с разных сторон. Отечественной наукой накоплен богатейший теоретический и практический материал в решении этих вопросов.

Когда речь идет о развитии личности, возникает вопрос о его показателях. Н.А. Менчинская предложила в качестве такого критерия рассматривать познавательный интерес [5]. Кроме того, он является мощным двигателем образовательного процесса. На это указывали как дореволюционные ученые, педагоги, психологи, мыслители (А.В. Васильев, Л.Н. Толстой, К.Д. Ушинский, С.И. Шохор-Троцкий и др.), так и современные (Б.Г. Ананьев, Л.С. Выготский, Ю.М. Колягин, А.Н. Леонтьев, А.К. Маркова, С.Л. Рубинштейн, Г.И. Щукина и др.). Отечественная психолого-педагогическая наука, в отличие от зарубежной, изучает познавательный интерес как самостоятельную категорию. Он не является врожденным качеством личности и развивается только в деятельности. Как довольно сложное образование, познавательный интерес к математике у школьников, по нашему мнению, нужно сначала сформировать, а потом развивать. В этом случае можно говорить о его диалектике.

С психологической точки зрения он является сильным мотивом учения [2,3,4], то есть внутренним побудителем к действию, входит во все составляющие учебной деятельности и присутствует в ней дважды: как мотив всего процесса и как мотив отдельной выполненной операции.

Познавательный интерес как средство обучения впервые предложила рассматривать Г.И. Щукина [10]. Анализ разных подходов по вопросу исследования [1,8,9,10] позволяет выделить факторы, влияющие на формирование (развитие) интереса у школьников, а именно содержательный, организационный и личностный. Кроме этого можно определить методы, средства, приемы, которые помогают учителю тактически решать вопросы по развитию диалектических стадий познавательного интереса к математике [10]. Рассмотрим некоторые из них.

1. *Актуальность и новизна математического содержания.*

В качестве примера можно привести темы математического анализа (10–11 классы). Так рассматривая вопросы по теме «Элементы теории пределов», школьникам полезно сообщить, что полученные знания потребуются им при изучении дифференциального исчисления. Данный материал нов и одновременно сложен для старшеклассников. Целесообразно при рассмотрении вопросов о пределах функции опираться на знания школьников, полученные из курса алгебры, и привлекать их к объяснению темы. Внимание уделяется геометрической интерпретации предела функции на бесконечности и в точке. Такой подход можно увидеть в учебнике 10 класса «Алгебра и математический анализ» А.Г. Мордковича.

2. *Обновление усвоенных математических знаний.*

Данный прием можно рассмотреть на разном материале. Наиболее удачно это реализуется в учебниках алгебры А.Г. Мордковича. В 8 классе школьники знакомятся с разными видами уравнений и неравенств, а также со способами их решения. К концу учебного года ученики уже умеют решать линейные, квадратные, дробно-рациональные неравенства. В курсе алгебры 9 класса изучаются системы уравнений и неравенств. Таким образом, с одной стороны, происходит обновление уже усвоенных математических сведений, с другой – повторение изученного материала.

3. *Исторические математические сведения.*

В программах по математике, разработанных по новым образовательным стандартам, появился раздел «Математика в историческом развитии» [7]. Необходимо отметить, что в разных отечественных учебниках можно увидеть сведения о великих математиках, о развитии алгебры, геометрии, исторические задачи, а также задания с историческим содержанием. Например, при изучении темы «Сложение десятичных дробей» можно предложить школьникам следующую задачу: «Первоначально Боровицкая башня Московского Кремля имела высоту 16,68 м. В XVII в. над башней возвели завершение, состоящее из трех четырехугольных башен высотой 4,16, 3,47 и 4,16 м, восьмиугольной башенки высотой 4,16 м и восьмиугольной крыши высотой 18, 07 м. Какой высоты стала Боровицкая башня?» [6, с.7–8]. Такие задания, кроме целей обучающих и развивающих (формирование познавательного интереса к математике), решают проблемы воспитательного характера (воспитание патриотизма, любви к своей отчизне).

4. *Показ практического значения и необходимости математических знаний.*

В процессе реализации линии уравнений и неравенств в школьном курсе математики особая роль отводится текстовым задачам. Для демонстрации практического значения математических знаний школьникам можно предложить задание следующего содержания: «После покупки пакета акций владелец разделил его на две неравные части. Акции первой части он продал на 10% дороже, а акции второй – на 10% дешевле их первоначальной цены. В результате его прибыль составила 2,8 %. Сколько процентов всех акций составила вторая часть пакета?»

5. *Демонстрация межпредметных связей математики с другими науками.*

Для школьного естественно-математического образования в нашей стране всегда была характерна реализация в учебном процессе межпредметных связей математики с другими учебными предметами. В первую очередь это касается математики и физики. Так, по физике в 7 классе рассматривается равномерное прямолинейное движение, математической моделью которого является линейная функция, изучаемая в курсе алгебре. В качестве другого примера можно привести задачи физического содержания по теме «Производная». Например, «Материальная точка движется по закону $x = t^2 + 2t + 3$, где x – координата (в метрах), t – время (в секундах). Найдите скорость материальной точки в момент времени $t = 2$ с.»

6. *Постановка различных математических задач, в том числе познавательных.*

При изучении темы «Проценты» школьникам можно предложить решить задачу историко-краеведческого характера: «Первое упоминание о старинном русском городе Ельце относится к 1146 году. В 1912 году в городе был открыт театр, который закрыли в 1948 году. В 1993 году в Ельце вновь открывается драматический театр, который существует до сих пор. Зданию театра более 100 лет. Его зрительский зал, рассчитанный на 200 мест, чем-то напоминает Ермоловский зал театрального училища им. Б. Щукина в Москве. Какой процент мест в зале Елецкого драматического театра «Бенефис» занимают места в ложах, если их четыре и в каждой 7 мест?»

Занимательность в математике.

На одном из обобщающих уроков по геометрии в 7 классе учащимся можно предложить решить кроссворд.

Вопросы кроссворда.

1.Прямые, не имеющие общей точки.

2.Какие углы равны?

3.Раздел геометрии, изучающий фигуры на плоскости.

4.Фигура, ограниченная тремя последовательно соединенными отрезками.

5.Утверждение, не требующее доказательства.

6.Часть прямой, заключенная между двумя точками.

7.Сумма, каких углов равна 180º?

8.Утверждение, которое требует доказательства.

9.Единица измерения углов.

10.Отрезок, соединяющий центр окружности с точкой на окружности.

Выполнение данного задания заставляет школьников не только вспомнить ранее изученный материал, но и учит ориентироваться в переформулированных определениях и вопросах. Кроме того, оно вызывает интерес у учащихся, а также развивает образное и аналитическое мышление.

С 2015 г. кафедра математики и методики ее преподавания ЕГУ им. И.А. Бунина проводит исследование, одной из целей которого является формирование (развитие) познавательного интереса к математике у школьников. В рамках экспериментальной работы проходит олимпиада среди учащихся 5–9 классов. Одно из заданий предлагает школьникам кратко ответить на вопрос: «За что я люблю математику, или физику, или географию?». 80% всех участников предпочтение отдают математике. Многие отмечают, что им интересно решать задачи, думать над трудными вопросами. Они испытывают чувство радости и удовлетворения, когда удается справиться со сложными заданиями. Некоторые школьники писали о практической значимости математики и ее развивающем потенциале. Все это свидетельствует об уровне сформированности у детей познавательного интереса к предмету.

В заключение отметим, что мы рассмотрели лишь некоторые аспекты диалектики познавательного интереса как средства обучения.

Опыт и исследования показывают что, чем активнее используются в образовательном процессе представленные методы и приемы, тем более устойчивым становится интерес к математике.

Библиографический список

1. Ананьев Б.Г. О проблемах современного человекознания. СПб: Питер, 2001. 272 с.
2. Выготский Л.С. Педагогическая психология. М.: Педагогика-Пресс, 1999. 536 с.
3. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. М.: Академический проект, 1999. 240 с.
4. Маркова А.К. и др. Формирование мотивации учения в школьном возрасте: пособие для учителя. М.: Просвещение, 1983.
5. Менчинская Н.А. Проблема учения и умственного развития школьника: Избранные психологические труды. М.: Педагогика, 1989.
6. Позняк Т.А., Рыманова Т.Е., Саввина О.А., Симоновская Г.А. Воспитание и развитие учащихся при обучении математике: учебное пособие. Елец: ЕГУ им. И.А.Бунина, 2001. 107 с.
7. Примерные программы по учебным предметам. Математика 5–9 классы: проект. 3-е изд. перераб. М.: Просвещение, 2011. 64 с.
8. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. СПб: Питер, 2000. 712 с.
9. Рыманова Т.Е. Технологический подход к проектированию учебного процесса по математике, обеспечивающего формирование познавательного интереса у школьников: дис…. канд. пед. наук. М., 1999. 214 с.
10. Щукина Г.И. Актуальные вопросы формирования интереса в обучении: учебное пособие. М.: Педагогика, 1984. 176 с.

К ВОПРОСУ О СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДАХ К ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ

Т.М. Сафронова

Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, г. Елец, кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и методики ее преподавания

Аннотация. В статье рассматривается проблема подготовки будущих учителей математики к инновационной педагогической деятельности в рамках освоения дисциплины по выбору «Инновационные технологии в обучении математике».

Ключевые слова: педагогическая инновация, инновационная деятельность, педагогические технологии, педагогическое образование, профессиональные компетенции

Изменения, которые в настоящее время происходят в российской системе образования, называют модернизацией. В условиях реализации ФГОС общего образования второго поколения эти изменения предполагают обновление содержания обучения, методов и средств, методического инструментария, а также качественно иное поведение и профессиональный менталитет. Учебные заведения на основании провозглашенного принципа вариативности имеют право выбирать и проектировать образовательный процесс по любой модели, включая авторские. В педагогике ведутся поиски таких дидактических средств, новых идей, форм, которые могли бы превратить обучение в своего рода технологический процесс с гарантированным результатом.

В этих условиях появляется потребность в квалифицированных специалистах – учителях, которые обладают нестандартным педагогическим мышлением и способны:

- к постоянному саморазвитию, рефлексии и коррекции своей деятельности, обновлению и гибкому реагированию на изменения образовательных систем;
- ориентироваться в широком спектре педагогических технологий, инноваций, идей, направлений, школ;
- осваивать и реализовывать педагогические технологии;
- искать нестандартные подходы к построению учебного процесса, анализировать и конструировать его с учетом индивидуальных особенностей учащихся, применять активные методы в обучении;
- создавать новые педагогические технологии.

На сегодняшний день перед педагогическим образованием стоит важная задача – осуществлять подготовку таких учителей, готовить обучающихся к инновационной деятельности.

Проведенный анализ педагогической и методической литературы показывает, что:

- под *инновацией* в широком смысле слова понимается некое обновление (изменение), которое дает качественный рост эффективности действующей системы, процесса, продукта;
- *педагогическая инновация* определяется в современном словаре по педагогике как «нововведение в педагогическую деятельность, изменение в содержании и технологии обучения и воспитания, имеющие целью повышение их эффективности» [4];
- под *инновационной педагогической деятельностью* в современном образовании понимается целенаправленная профессиональная деятельность учителя (преподавателя), которая предполагает осмысление педагогом собственного опыта, приобретение нового знания и внедрения его в педагогическую практику, творческую разработку, планирование педагогических новшеств, обеспечивающих качество образования и их реализацию.

С учетом всего вышесказанного в Елецком государственном университете им. И.А. Бунина обучающиеся по направлению 44.03.01 «Педагогическое образование», (направленность/профиль «Математика») изучают курс «Инновационные технологии в обучении математике», который является дисциплиной по выбору вариативной части учебного плана.

Цели ее изучения таковы: дать будущим педагогам необходимый объём теоретических и практических умений и навыков, которые позволят повысить уровень их методической компетентности.

Задачами изучения указанной дисциплины являются:

- формирование методической компетентности будущих учителей математики в части современных теоретических и методических проблем обучения математике в школе как компонента системы математического образования;
- формирование основополагающих умений и навыков проектирования и моделирования процесса обучения математике в школе;
- формирование способности отбирать и конструировать математическое содержание обучения согласно целям развития на основе индивидуально-дифференцированного подхода к учащимся;
- формирование способности к инновационной деятельности в образовании.

Изучение дисциплины по выбору «Инновационные технологии в обучении математике» основывается на базе знаний, умений, навыков и компетенций, полученных обучающимися в ходе освоения таких дисциплин, как педагогика, психология, методика обучения математике, а также направлено на формирование профессиональной компетенции (ПК-2): «способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики».

Необходимо отметить, что освоение рассматриваемого курса позволяет студентам получить углубленные знания и навыки для эффективного прохождения производственной практики, успешной профессиональной деятельности и (или) продолжения профессионального образования в магистратуре.

Перечислим основные модули и темы дисциплины.

Модуль 1. *Психолого-педагогическая компетентность современного учителя*

Тема 1. Понятие психолого-педагогической компетентности учителя. Теоретический, практический и личностный аспекты.

Модуль 2. *Инновационные компоненты профессиональной деятельности учителя*

Тема 2. Содержание, структура профессиональной деятельности учителя. Психологическая структура личности учителя. Структура инновационной деятельности.

Модуль 3. *Проектирование учебного процесса по математике*

Тема 3. Педагогические технологии. Авторские педагогические технологии.

Тема 4. Проектирование образовательного процесса в рамках учебного года, урока. Встраивание программ развития в проект учебного процесса.

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования в ходе освоения дисциплины в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий: научная дискуссия, семинар в диалоговом режиме (семинар-диалог); метод работы в малых группах; презентации с использованием современных мультимедийных средств.

Библиографический список

1. Копытов А.Д. Развитие инновационных образовательных учреждений в России и за рубежом / Под общ. ред. А.Д. Копытова, Т.Б. Черепановой. Томск: ЦНТИ, 2004.
2. Сафронова Т.М. Технологический подход к проектированию учебного процесса, ориентированного на математическое развитие учащихся: дис. … канд. пед. наук. М., 1999.
3. Сластёнин В.А. Педагогика. М.: Школа-Пресс, 2000.
4. Современный словарь по педагогике: словарь / Сост. Е.С. Рапацевич. Минск: Современное слово, 2001.
5. Рапацевич Е. С. Педагогика. Большая современная энциклопедия. Минск: Современное слово. 2005.
6. Ходырева Е. А. Инновационная деятельность в образовании: основные тенденции и приоритеты // Научно-методический электронный журнал «Концепт», 2016. № S1. С. 46–50. – URL: http://e-koncept.ru/2016/76010.htm.

К ВОПРОСУ О ВОСПИТАНИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА ШКОЛЬНИКОВ К МАТЕМАТИКЕ

О.А. Селищева[20]

Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, г. Елец; магистрант института математики, естествознания и техники

Аннотация. В статье рассматриваются теоретические аспекты, которые легли в основу методической концепции воспитания познавательного интереса школьников к математике.

Ключевые слова: познавательный интерес к математике, воспитание познавательного интерес, психологическая структура познавательного интереса

Проблема познавательного интереса – одна из актуальных, как в теоретическом плане, так в прикладном аспекте.

[20] Научный руководитель: кандидат педагогических наук, доцент Т.Е. Рыманова

В современных публикациях [1, 2, 4, 6] можно встретить такие понятия, как «формирование познавательного интереса», «воспитание познавательного интереса» «развитие познавательного интереса». Ключевым в них является познавательный интерес. Это понятие имеет много трактовок. Например, проявление умственной и эмоциональной активности человека (С.Л. Рубинштейн); специфический сплав эмоциональных, волевых, интеллектуальных процессов (Л.А. Гордон); эмоционально-познавательная позиция субъекта к действительности (Н.Г. Морозова); избирательная направленность человека на познание предметов, явлений окружающего мира (Г.И. Щукина) [5, с.18] Данный список определений неполный, тем не менее, он говорит о существовании разных точек зрения по проблеме познавательного интереса [1, 2, 3, 5, 7] .

На протяжении ряда лет отечественные ученые, психологи, педагоги, методисты (Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, Ю.М. Колягин, А.К. Маркова, Н.А. Менчинская, А.Г. Мордкович, С.Л. Рубинштейн, Г.И. Щукина и др.) изучали познавательный интерес как психолого-педагогическую категорию с разных сторон. По мнению С.Л. Рубинштейна, «интерес всегда принимает характер двустороннего отношения. Если меня интересует какой-нибудь предмет, это значит, что это предмет для меня интересен» [3, С.326]. Г.И. Щукина рассматривала интерес как особое избирательное, направленное активным замыслом, сильными эмоциями, устремлениями отношение личности к окружающему миру, к его объектам, явлениям, процессам, которое складывается в процессе жизнедеятельности человека, формируется в социальных условиях его существования [7, с.88].

Психологическую основу познавательного интереса составляют интеллектуальные, эмоциональные, регулятивные и творческие процессы [7], проявления которых представлены в таблице.

Таблица 1.

Психологическая структура познавательного интереса к математике

Процессы	Проявления	Действия
Интеллектуальные	Раздумье, рассуждения, размышления, обоснования, доказательства	Операции анализа, синтеза, индуктивные, дедуктивные рассуждения при решении математических задач обобщения, сравнения, сопоставления при изучении математического материала
Эмоциональные	Сенсорные процессы, эмоциональные состояния	Переживания успеха, радости познания, гордости за достижения, удовлетворения математической деятельностью
Регулятивные	Волевые усилия, внимание, память	Установка, целенаправленность на усвоение математи-

		ческих сведений, принятие решений, настойчивость, решительность
Творческие	Активизация воображения, фантазии, озарения, предвосхищения	Создание новых образов, моделей, предложение нестандартных способов решения математических задач

Ядром познавательного интереса к математике являются мыслительные процессы.

Интерес неразрывно связан с мотивами, причем эта связь двусторонняя. При этом познавательный интерес сам является сильнейшим мотивом учения и является отражением сложных процессов, происходящих в мотивационной сфере школьника. [6, С.197]

Результаты проведенного нами исследования показывают, что познавательный интерес к математике тесно связан с эмоциями, вниманием, памятью, мышлением, речью. [4, С.11] Например, послепроизвольное внимание показывает, что познавательный интерес находится на достаточно высоком уровне. Запоминаются быстро и легко те математические факты, которые наиболее интересны с познавательной точки зрения. Мысль пробуждает интерес, и чем серьезнее она, тем глубже познавательный интерес. [4, С.11] Если школьнику что-то интересно, то он непременно попытается донести до окружающих то, что его заинтересовало. Познавательный интерес к деятельности всегда сопровождается эмоциями – радостью, досадой, восторгом и пр.

Нам наиболее близка классификация уровней сформированности познавательного интереса, предложенная Г.В. Репкиной и Е.В. Заика. Психологи выделили следующие уровни:

–отсутствие интереса – безразличие к решению любых математических задач; проявление положительных эмоций только на яркий материал;

– реакция на новизну – появление положительных реакций на новые математические факты; проявление оживления и включение в работу, но на короткий временной промежуток;

– любопытство – возникновение положительных реакций на новые теоретические сведения, но не на методы решения математических задач; наблюдается частое включение в выполнение заданий, но интерес быстро угасает;

– ситуативный учебный интерес – проявляется при решениях новых единичных математических задач; ученик пытается самостоятельно решить, но после решения интерес пропадает;

– устойчивый учебно-познавательный интерес – интерес проявляется только в рамках изучаемого математического материала; работает длительно и устойчиво; ученик пытается применять теоретические математические знания при решении практических задач;

– обобщенный учебно-познавательный интерес – у школьника появляется стремление к постоянному получению дополнительных математических сведений независимо от внешних требований [2, С.16-17].

Вышесказанные теоретические аспекты легли в основу методической концепции воспитания познавательного интереса школьников к математике. Первые экспериментальные данные свидетельствуют об эффективности предлагаемого подхода к решению поставленной проблемы.

Библиографический список

1. Немов Р.С. Психология: В 3-х кн. Кн.2. Психология образования. М.: Владос, 1996. 496 с.
2. Репкина Г.В., Заика Е.В. Оценка уровня сформированности учебной деятельности. Томск: Пеленг, 1993. 61 с.
3. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии: В 2-х т. Т.1. М.: Педагогика, 1989. 488 с.
4. Рыманова Т.Е. Воспитание познавательного интереса школьников в процессе обучения математике: учебно-методическое пособие. Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2015. 32 с.
5. Рыманова Т.Е. Технологический подход к формированию познавательного интереса учащихся к математике: учебное пособие. Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2004. 59с.
6. Селищева О.А. Воспитание познавательного интереса у школьников к математике // Вестник Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина. Вып.37: Серия «Педагогика» (История и теория математического образования). Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2016.
7. Щукина Г.И. Проблема познавательного интереса в педагогике. М.: Педагогика, 1971. 352 с.

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА «АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ»

Л.И. Селякова

Донецкий национальный университет, г. Донецк
старший преподаватель кафедры высшей математики и методики преподавания математики

Аннотация. В статье представлен специальный курс «Алгебраические структуры», разработанный в рамках фундаментальной подготовки будущих учителей математики.

Ключевые слова: алгебраические структуры, фундаментализация образования, профессиональная подготовка будущего учителя математики

В быстро меняющемся мире задача образования заключается не только в обеспечении будущего специалиста набором профессиональных качеств, но и в воспитании профессионала, владеющего фундаментальными знаниями. На наш взгляд, профессиональная подготовка должна осуществляться на основе фундаментальных знаний, формирующих, в том числе, и профессиональные компетенции. Такая подготовка не может быть мертвым грузом, она должна находить применение в профессиональной деятельности. Конечно же, фундаментализация образования – не самоцель, а одно из средств достижения целей образования [7]. Среди этих целей – формирование гармоничной личности высококвалифицированного профессионала, обладающего целостной системой знаний, способного к научному исследованию и творческому применению этих знаний.

Качество профессиональной подготовки учителя математики в значительной мере зависит от уровня овладения им фундаментальных математических дисциплин: алгебры, геометрии, математического анализа, математической логики и других. Поэтому, на наш взгляд, чрезвычайно важной является проблема разработки научно-методических и теоретических принципов методики обучения высшей алгебре как одной из фундаментальных дисциплин профессиональной подготовки будущего учителя математики [5]. В алгебраической подготовке будущего учителя математики важнейшее место занимает обучение алгебраическим структурам [6].

Начальные сведения об алгебраических структурах студенты получают в курсе «Алгебра». В течение первого семестра студенты изучают примеры практически всех значимых структур: групп (мультипликативная конечная не абелева группа подстановок, аддитивная бесконечная абелева группа матриц и др.), колец (кольцо многочленов от одной переменной), полей (поле комплексных чисел). Во втором семестре рассматриваются такие структуры, как линейные, евклидовы пространства. Следующий этап в обучении будущих учителей математики алгебраическим структурам мы видим в рамках дисциплины вариативной части профессионального блока на 4 курсе. К этому времени студенты обладают необходимыми для такого обучения знаниями, – уже изучены такие важные в этом смысле дисциплины, как «Алгебра», «Теория чисел», «Аналитическая геометрия», «Математическая логика», «Дискретная математика», «Математический анализ». С одной стороны, знания всех этих дисциплин востребованы для полноценного изучения специального курса «Алгебраические структуры». С другой стороны, здание каждой из этих дисциплин базируется на одной или нескольких алгебраических структурах.

Мы согласны с авторами, которые считают, что полноценная научно-методическая подготовка будущего учителя математики может продолжаться и завершаться только в системе спецкурсов. Так, например, авторы Н.В. Садовников, Е.И. Деза в своих диссертационных исследованиях ссылаются на разработанные и внедренные специальные курсы (дисциплины по выбору) для реализации концепции фундаментальной подготовки учителя математики [1], [4]. Поэтому предлагаем теорию групп, колец и полей читать студентам в рамках дисциплины вариативной части профессионального блока на 4 курсе.

Все математические курсы должны строиться согласно таким характеристикам фундаментальности, как целостность, взаимосвязанность и наличие системообразующих стрежней [8]. Поэтому, на наш взгляд, изучение алгебраических структур уместно объединить в одном специальном курсе с изучением числовых систем. Такой курс является основой профессиональной деятельности учителя в школе, где изучение и применение чисел составляет главную линию математики как предмета. К тому же, понимание алгебраической мотивировки расширения числовых множеств, грамотное определение операций на числовых множествах полноценное изучение свойств таких операций и оперирование ними невозможно без основательного изучения теории алгебраических структур.

Целью статьи является представление специального курса «Алгебраические структуры», разработанного в рамках фундаментальной подготовки будущих учителей математики.

Курс «Алгебраические структуры» является дисциплиной вариативной части профессионального блока по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (Профиль: Математика и информатика).

Дисциплина реализуется на факультете математики и информационных технологий ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет» кафедрой высшей математики и методики преподавания математики.

Основывается на базе дисциплин: алгебра, теория чисел, математическая логика. Является основой для подготовки выпускных квалификационных работ, прохождения государственной итоговой аттестации, подготовки научных исследований и в будущей профессиональной деятельности.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (42 ч), практические (28 ч) занятия и самостоятельная работа студента (74 ч).

Анализ предложенных в статье Е.И. Деза [1] целей подготовки бакалавра позволяет уточнить формулировки ряда предметно-профессиональных компетенций и разработать основные цели и задачи фундаментальной подготовки учителя математики в рамках обучения алгебраическим структурам.

К содержательным целям мы можем отнести следующие:

– знание понятий основных алгебраических структур, основных идей и подходов к изучению, методов анализа алгебраических структур, важнейшие примеры таких структур;

– понимание логики развития понятия основных алгебраических структур и умение корректно изложить ее школьникам;

– знание истории развития понятия важнейших алгебраических структур и их влияния на развитие математической науки вообще и разделов математики, в частности;

– умение анализировать элементарную математику с точки зрения теории алгебраических структур;

– понимание места алгебраических структур в системе математического знания, осознание неразрывного присутствия алгебраических структур в основных разделах математической науки и их взаимосвязи с этими разделами;

– понимание связующей роли алгебраических структур в единстве математических дисциплин и в целостности математического знания;

– понимание универсального характера свойств алгебраических операций и отношений на множествах, подходов к их изучению и применению в различных областях математики;

– свободное владение языком алгебраических структур, умение корректно выражать и аргументированно обосновывать полученные знания с точки зрения языка алгебраических структур;

– умение решать классические алгебраические задачи, умение пользоваться построением алгебраических моделей для решения задач, практических и теоретических проблем; анализировать и интерпретировать полученные результаты, прогнозировать их следствия;

– понимание сути точности фундаментального алгебраического знания, критериев проверки алгебраических исследований, принципов экспериментальной и эмпирической проверки алгебраических исследований.

К технологическим целям мы отнесли такие:

– умение точно и грамотно реализовывать в практической деятельности алгебраические методы, технологии и алгоритмы;

– умение грамотно конструировать алгебраическое содержание школьного курса математики;

– привитие критического отношения к информации с учетом понимания сути точности фундаментального алгебраического знания, критериев и принципов экспериментальной и эмпирической проверки алгебраических исследований;

– владение способностью к самостоятельному получению алгебраических знаний, проектированию и своевременной коррекции собственного образовательного маршрута в области алгебры;

– владение разными видами деятельности (целеполагание, планирование, моделирование, осуществление, анализ результатов) при изучении алгебраических структур;

– владение общими методами научного исследования (аналогия, сравнение, обобщение, анализ и синтез) при изучении алгебраических структур; опыт постановки, анализа и решения алгебраических проблем.

Наконец, мы выделили следующие личностные цели:

– привитие мотивации к дальнейшему обучению и осуществлению профессиональной деятельности при обучении алгебраическим структурам;

– владение алгебраической, логической и алгоритмической культурой, системным математическим мышлением;

– развитие творческих способностей, исследовательских навыков, способность использовать индивидуальные способности для решения исследовательских алгебраических задач;

– владение эстетической составляющей теории алгебраических структур;

– умение использовать возможности теории алгебраических структур для повышения своего общекультурного уровня

Предложенные выше цели определяют следующее содержание курса.

Тема	**Краткое содержание темы**	**Количество часов**		
		лекц.	**практ.**	**самост.**
***Тема 1.* Основные понятия теории групп**	Алгебраические операции и алгебры, бинарные операции и их свойства, группы, полугруппы, моноиды. Изоморфизмы, теорема Келли. Подгруппы, системы образующих. Циклические подгруппы (конечные и бесконечные) и их описание с точностью до изоморфизма. Гомоморфизмы групп.	6	6	12
***Тема 2.* Конструкции на группах. Основная теорема абелевых групп**	Смежные классы, теорема Лагранжа. Нормальные подгруппы, факторизация. Теорема о гомоморфизмах групп. Прямые суммы и прямые произведения групп. Разложение циклических групп в прямую сумму. Разложение групп в прямую сумму p-групп. Разложение p-групп в прямую сумму примарных циклических подгрупп.	8	8	16
Тема 3. Кольца и поля: основные понятия	Кольца и поля, простейшие свойства. Идеалы колец, кольца главных идеалов, конгруэнции по модулю идеала. Теорема о гомоморфизмах колец. Прямые суммы колец. Факторизация по простому идеалу. Характеристика полей, простые поля. Поля Галуа. Алгебраические и трансцендентные расширения. Строение простых расширений	8	8	16

Тема 4. Аксиомы Пеано. Определения системы натуральных чисел, кольца целых чисел	Аксиомы Пеано. Аксиоматическое определение системы натуральных чисел. Принцип полной математической индукции. Сложение и умножение на множестве натуральных чисел и их свойства. Отношение порядка на множестве натуральных чисел и его свойства. Алгебраическая мотивировка расширения множества натуральных чисел. Принцип минимального расширения. Определение, существование и единственность кольца целых чисел. Действия на множестве целых чисел и их свойства. Отношение порядка на множестве целых чисел и его свойства.	10	3	15
Тема 5. Определения поля рациональных чисел, поля действительных чисел, поля комплексных чисел	Алгебраическая мотивировка расширения кольца целых чисел. Определение, существование и единственность поля рациональных чисел. Свойства поля рациональных чисел. Действия на множестве рациональных чисел и их свойства. Отношение порядка на множестве рациональных чисел и его свойства. Алгебраическая мотивировка расширения поля рациональных чисел. Фундаментальные последовательности и их свойства. Метод Кантора построения поля действительных чисел. Сечения Дедекинда. Свойства сечений. Метод Дедекинда построения поля действительных чисел. Свойства поля действительных чисел. Действия на множестве действительных чисел их свойства. Отношение порядка на множестве действительных чисел и его свойства. Алгебраическая мотивировка расширения поля действительных чисел. Определение, существование и единственность поля комплексных чисел.	10	3	15
Всего часов 144		42	28	74

Для самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разрабатываются следующие дидактические материалы по каждой теме.

1. Перечень основных понятий и фактов, которые должен усвоить студент в результате изучения курса.

Например.

Тема 1. Основные понятия теории групп

Понятия:

1) алгебраическая операция, группоид, полугруппа, моноид;
2) таблица Келли;
3) группа, порядок группы;

4) изоморфизм и автоморфизм;
5) подгруппа;
6) система образующих;
7) конечная и бесконечная циклические группы;
8) порядок элемента группы;
9) гомоморфизм групп.

Факты:

1) теорема Келли;
2) теорема о пересечении подгрупп группы;
3) строение элементов группы с данной системой образующих;
4) строение циклических групп;
5) цикличность подгрупп циклических групп;
6) изоморфизмы циклических групп.

2. Сокращенный опорный конспект, благодаря которому можно вспомнить уже изученный теоретический материал. Конспект содержит определение важных для усвоения темы понятий, формулировки основных теорем и примеры решения основных задач. В качестве примера приведем фрагмент такого конспекта по теме «Кольца и поля: основные понятия».

***Определение* 1.** Множество K называется *кольцом*, если на нем определены две бинарные операции "+" (сложения) и "$\cdot$" (умножения), которые удовлетворяют условиям:

1) $(K,+)$ - абелева группа (*аддитивная группа кольца*);

2) $(K, \cdot)$ - полугруппа (*мультипликативная полугруппа кольца*);

3) обе операции связаны дистрибутивными законами:

$(x+y)z=xz+yz$, $z(x+y)=zx+zy$ для всех $x,y,z \in K$.

Мультипликативная полугруппа кольца не обязательно коммутативна. Если же $xy=yx$ для всех x, $y \in K$, то *кольцо K называется коммутативным*.

Произведение двух ненулевых элементов кольца может равняться нулю: $xy=0$, $x\neq0$, $y\neq0$, при этом x и y называются, соответственно, левым и правым *делителями нуля*.

Коммутативное кольцо без делителей нуля называется *целостным кольцом*. Если кольцо K содержит нейтральный элемент по умножению, то оно называется кольцом с единицей.

Если кольцо содержит единицу и $xy=1$, или $zx=1$, то элементы y и z называются, соответственно, правым и левым обратным для x. Если элемент x обладает правым y и левым z обратными элементами, то $y=z$. В этом случае элемент x называется обратимым, и обратный к нему обозначается x^{-1}: $xx^{-1}=x^{-1}x=1$.

Все обратимые элементы кольца с единицей образуют группу относительно произведения. Её называют *мультипликативной группой кольца* K и обозначают K^*.

***Определение* 2**. Ненулевое коммутативное кольцо P с единицей называется *полем*, если все его ненулевые элементы обратимы. В этом случае $P^*=P\setminus\{0\}$.

***Определение* 3.** Отображение $\varphi: K\to K'$ кольца K на кольцо K' называется изоморфизмом, если оно:

1. взаимно однозначно;
2. сохраняет операции, то есть для всех x, y из кольца K верно $\varphi(x+y)=\varphi(x)+\varphi(y)$ и $\varphi(xy)=\varphi(x)\varphi(y)$.

Два кольца называются *изоморфными*, если существует изоморфизм одного из них на другое.

***Определение* 4.** *Подкольцом* называется не пустое подмножество A кольца K, которое само является кольцом относительно операций, определённых в K. Подкольцо, являющееся к тому же полем, называется *подполем*.

Для выяснения того, является ли данное подмножество подкольцом, можно пользоваться ***критерием***: *не пустое подмножество кольца тогда и только тогда является подкольцом, когда оно замкнуто относительно вычитания и замкнуто относительно умножения.*

3. *Тексты индивидуальных (домашних) заданий,* содержащие основные задачи из каждой темы. Здесь собраны, на наш взгляд, самые важные, так называемые, базовые задачи, которые должен уметь решать каждый студент, усвоивший тему. Примером может служить система задач по теме «Конструкции на группах. Основная теорема абелевых групп»

Задача 1. Выяснить, является ли группа A, порожденная подстановками $x = (168)(274)$, $y = (24)(68)$, $p = (17)(28)(35)(46)$ прямым произведением подгрупп:

а) H_1 и H_3; б) H_2 и H_3; в) H_2 и H_4; г) H_3 и H_4.

H_1	H_2	H_3	H_4
$1, p$	$1, x, x^2$	$1, x, x^2, y, xy, x^2y$	$1, y, p, yp$

Задача 2. Мультипликативную группу K всех невырожденных (2×2)-матриц X над R, которые удовлетворяют известным условиям, разложить в прямое произведение двух ее подгрупп.

Задача 3. Мультипликативную группу Z^*_{40} разложить в прямое произведение примарных циклических подгрупп.

Задача 4. Описать, с точностью до изоморфизма, все абелевы группы порядков 8, 432.

4. Контрольные вопросы, благодаря которым студент будет проверять качество усвоения темы. Далее – примеры таких вопросов.

1. В поле R приведите примеры подколец, которые не являются полями.

2. Может ли в кольце, не являющемся полем, содержаться некоторое подполе?
3. Можно ли утверждать, что любое множество, замкнутое относительно сложения, вычитания и умножения является кольцом?
4. Можно ли на любой абелевой группе построить кольцо, доопределив определённым образом операцию умножения?
5. Имеет ли кольцо многочленов с комплексными коэффициентами деления нуля?

5. Дополнительные задачи «на доказательство». Такие задачи всегда были трудными для подавляющего большинства студентов. Эти задачи не являются обязательными, но их решение значительно повышает качество усвоения курса и качество мышления вообще. Например.

1) Докажите, что в любой группе $(a*b)^{-1}=b^{-1}*a^{-1}$.

2) Докажите, что в группе элементы a и a^{-1} имеют одинаковые порядки.

3) Докажите, что элементы $a*b$ и $b*a$ конечной группы всегда имеют одинаковые порядки.

4) Для каких групп отображение $\phi(a)=a^{-1}$ является автоморфизмом?

5) Докажите, что в циклической группе все её подгруппы являются циклическими.

6) Пусть ϕ – гомоморфизм группы G на группу G'. Докажите, что: а) если G' – не коммутативна, то и G – не коммутативна; б) если G' – бесконечна, то и G – бесконечна.

6. Итоговые тесты по материалам всего курса. Фрагмент тестов:

1) Укажите, какие из групп являются изоморфными:

а) $(R^{+},\cdot)$ и $(R,+)$; б) $(Q^{+},\cdot)$ и $(Q,+)$ в) $(C^{*},\cdot)$ и $(C,+)$.

2) Для какой из следующих мультипликативных групп отображение $\varphi(x) = x^{-1}$ не является гомоморфизмом: а) R^{*}; б) $GL(2,R)$; в) C^{*}.

3) Какую из следующих групп нельзя разложить в прямую сумму собственных подгрупп:
а) циклическую группу шестнадцатого порядка;
б) циклическую группу двенадцатого порядка;
в) аддитивную группу всех целых чисел.

Разработанный специальный курс предполагает один модульный контроль и экзамен в 7 семестре. В течение семестра у каждого студента будет возможность заработать 100 баллов по таким видам отчетностей:

	Виды контрольных мероприятий	Количество баллов
	Тема 1. Основные понятия теории групп	
1.	Индивидуальная работа № 1	10
	Тема 2. Конструкции на группах. Основная теорема абелевых групп	
1.	Индивидуальная работа № 2	10
	Тема 3. Кольца и поля: основные понятия	
1.	Индивидуальная работа № 3	10
2.	Контрольная работа по темам 1, 2, 3	30
	Тема 4. Аксиомы Пеано. Определения системы натуральных чисел, кольца целых чисел	
1.	Индивидуальная работа № 4	10
	Тема 5.Определения поля рациональных чисел, поля действительных чисел, поля комплексных чисел	
1.	Индивидуальная работа № 5	10
2.	Контрольная работа по темам 4, 5	20
	Всего	***100***

Таким образом, фундаментальная подготовка будущих учителей математики осуществляется при изучении основных математических дисциплин, в том числе, алгебры. Важнейшей из задач алгебры – изучение алгебраических структур. Продолжение фундаментальной подготовки будущих учителей математики мы видим в системе спецкурсов, одним из которых должен быть курс «Алгебраические структуры».

Библиографический список

1. Деза Е.И. Индивидуальные траектории фундаментальной подготовки учителя математики в условиях вариативного образования: дис. ... д-ра пед. наук. М., 2012. 367 с.
2. Деза Е.И. Уровневая модель предметно-профессиональных компетенций учителя математики // Педагогическое образование и наука: Научно-методический журнал. М.: Международная академия наук педагогического образования (МАНПО). 2012. № 3. С.30–37.
3. Саввина О.А. Размышления над ФГОС, или Нужно ли современному учителю математики уметь складывать дроби? // Математическое образование сегодня и завтра: материалы Международной конференции, Москва, 28–29 ноября 2013/сост. Атанасян С.Л. М.: Изд-во ГАОУ ВПО «Московский институт открытого образования», 2014. С. 33–36.
4. Садовников Н.В. Теоретико-методологические основы методической подготовки учителя математики в педвузе в условиях фундаментализации образования: дис. ... д-ра пед. наук. Саранск, 2007. 360 с.
5. Селякова Л.И. О роли курса алгебры при подготовке будущего учителя математики // Современные проблемы физико-математических наук. Материалы II международной научно-практической конференции, 24–27 ноября 2016 г. Орел: ОГУ, 2016. С.335–340.
6. Селякова Л.И. Роль и место алгебраических структур при подготовке будущего учителя математики // Дидактика математики: проблемы и исследования: международный сборник научных работ. Вып. 42. Донецк: Изд-во ДонНУ, 2015. С.199–200.

7. Селякова Л.И. Фундаментализация математического образования при подготовке учителя математики // Научная сокровищница образования Донеччины: научно-методический журнал. № 2. Донецк: Изд-во ДонРИДПО, 2016. С.30–35.
8. Тестов В.А. Качество и фундаментальность высшего образования / В.А. Тестов // Высшее образование в России. 2008. №10. С.89-92 URL: http://cyberleninka.ru/article/n/kachestvo-i-fundamentalnost-vysshego-obrazovaniya (дата обращения: 26.10.2016).

ОСОБЕННОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ НЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ

Г.А. Симоновская

Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, г. Елец,
директор института математики, естествознания и техники (ИМЕиТ),
кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики
и методики ее преподавания

Аннотация. В статье представлен один из возможных путей реализации математической подготовки студентов-бакалавров не математических направлений высшего образования.

Ключевые слова: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, математическая подготовка, студент-бакалавр, дисциплина «Математика».

Прочные основы математической подготовки стали актуальными при обучении бакалавров по всем направлениям благодаря введению федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. В разработанных учебных планах по направлениям подготовки бакалавров обязательной для изучения стали дисциплины «Математика» или «Математика и информатика». Перед преподавателями встал вопрос, как организовать изучение математики студентами, как правило, первых курсов, обеспечив высокое качество и успеваемость.

Низкая мотивация обучающихся (часто для нематематических направлений – это непрофильный предмет), недостаточное количество часов выделяемых на дисциплину, разбалансированность между аудиторной нагрузкой и часами, отводимыми на самостоятельное изучение, – это лишь малое число аргументов, которые определяют высокую степень сложности решаемого вопроса.

Так, например, по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (направленность/профиль: «Технология производства и переработки продукции растениеводства») на дисциплину «Математика» в учебном плане отведено 5 зачетных единиц (180 часов). [1] Предполагается лекционный материал рассматривать лишь 18 часов, на практические занятия выделено 36 часов, а «львиная доля» – 90 часов – это самостоятельная работа студентов по дисциплине.

Основные цели освоения дисциплины «Математика», согласно рабочей программе, состоят в следующем:

- дать студентам абстрактные понятия линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, такие как матрица, определитель, вектор, функция, предел функции, бесконечно малая и бесконечно большая величина, производная функции, неопределенный интеграл, используемые для описания и моделирования различных по своей природе математических задач;
- дать представление о системах линейных уравнений и методах их решений;
- привить студентам навыки использования аналитических методов в практической деятельности;
- показать студентам универсальный характер основных понятий высшей математики для получения комплексного представления о подходах к созданию математических моделей технических систем и объектов.

Основная задача изучения дисциплины «Математика» направлена на обеспечение достаточной, основательной математической подготовки студентов направления подготовки «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» с усилением ее прикладной направленности, которая обеспечила бы возможность овладения специальными знаниями чтения и понимания специальной и научной литературы, умения решать возникающие задачи и умения принимать правильные решения. Изучение данной дисциплины дает возможность использования полученных знаний в решении конкретных проблем, возникающих в практической профессиональной деятельности [2].

Дисциплина «Математика» входит в базовую часть блока Б1 подготовки бакалавра по направлению «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь с другими дисциплинами и частями основной образовательной программы выражается в следующем.

Дисциплине «Математика» предшествует общематематическая подготовка в объеме средней общеобразовательной школы или технического колледжа.

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин:

- «Основы научных исследований»;
- «Методы исследования пищевых продуктов»;

- «Организация производства и предпринимательство в агропромышленном комплексе (АПК)».

Содержательная часть курса достаточно объемная, хотя и представлена двумя модулями:

Модуль 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии.

Модуль 2. Введение в анализ.

Но темы и их содержание позволяет охватить широкий круг элементов высшей математики.

<u>**Модуль 1.** Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии</u>.

Тема 1. Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами, Определители квадратных матриц. Свойства определителей. Обратная матрица.

Тема 2. Системы линейных уравнений: основные понятия и определения. Основные методы решения системы линейных уравнений. Формулы Крамера. Метод Гаусса.

Тема 3. Элементы матричного анализа. Векторы на плоскости и в пространстве.

Тема 4. Уравнение линии на плоскости. Уравнения прямой. Окружность и эллипс. Гипербола и парабола.

<u>**Модуль 2.** Введение в анализ.</u>

Тема 5. Операции над множествами. Основные числовые множества. Функции одной переменной. Основные элементарные функции, их графики.

Тема 6. Последовательности, предел числовой последовательности. Первый и второй замечательный пределы.

Тема 7. Производная: определение, механический и геометрический смысл. Таблица основных правил и формул дифференцирования. Уравнение касательной к кривой.

Тема 8. Определение первообразной. Понятие неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные свойства неопределенного интеграла.

Естественно, большая часть вопросов по изучению рассматриваемой дисциплины отнесена на самостоятельное изучение. Но контроль за данным процессом, а главное за результатом, полностью ложится на плечи преподавателя.

Для успешного решения данной проблемы можно использовать элементы бально-рейтинговой системы, которая состоит в том, что целью студента является получение зачета по каждой теме курса, а не набор количества баллов на оценку.

Для этого преподаватель делит весь материал на блоки. Каждый блок содержит в себе теоретический материал, вопросы или задания устного характера, задания для письменного выполнения. Теоретический материал может охватывать в полной мере все содержание темы, а может быть представлен конспектно, и тогда студенту самостоятельно нужно поработать с учебником. Такой подход весьма эффективен, так как материал лекционного занятия ляжет уже на подготовленную почву, и преподаватель получит возможность проанализировать рассматриваемый материал с разных сторон, включить студента в активную работу, получить обратную связь. Так называемые контрольные вопросы к каждой теме необходимы. Они позволят студенту понять свой уровень владения изучаемым материалом, выявить пробелы в изучении вопроса. Практическая часть блока может быть представлена весьма разнообразно: тестами, контрольными заданиями, семестровыми (более обширными) заданиями, заданиями прикладного характера. Здесь главное определить минимальный порог успешного выполнения практических заданий, ведь практические задания студенту нужно будет выполнить по каждой теме, да и непрофильность предмета также нужно учитывать.

Так, например, к теме о производной функции студентам можно предложить следующие задания практического содержания.

1) Найдите производные следующих функций:

а) $y = 2x^3 + 3x - 5$, б) $y = \frac{1}{4}x^4 - \frac{1}{3}x^3 + 2x$,

в) $y = \frac{\cos x + \sin x}{1 - \cos x}$, г) $y = x\sin(x \cdot \ln x)$.

2) Написать уравнение касательной к кривой $y = \frac{1}{1 + x^2}$ в точке $x_0 = 1$.

3) Исследуйте функцию и постройте ее график $y = 6x(x-1)^3$.

4) Найдите область определения функций

$$y = \frac{x}{\sqrt[4]{25 - x^2}},\ y = \frac{\sqrt{1 - x^2} \cdot \ln(x+1)}{(x^2+1)\sqrt{5^x}} - \frac{\sqrt[4]{x-1}}{x}.$$

Со стороны преподавателя необходим систематический контроль за выполнением заданий студентом. Периодическая планомерная самостоятельная работа обучающегося позволит понять сущность изучаемых математических понятий.

Такая организация обучения по математике студентов-бакалавров позволяет получить обучающемуся минимум прочных знаний, необходимых для изучения профильных дисциплин.

Библиографический список

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, http://fgosvo.ru/news/7/1502
2. Концепция развития математического образования в РФ, http://www.firo.ru/wp-content/uploads/2014/12/Concept_mathematika.pdf

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕШЕНИЯ НЕРАВЕНСТВ В ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

Н.В. Черноусова

Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, г. Елец, кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и методики ее преподавания

Аннотация. В статье рассмотрен вопрос целесообразности использования метода рационализации при решении неравенств в заданиях единого государственного экзамена по математике.

Ключевые слова: ЕГЭ по математике, метод рационализации, неравенства, замена «сложных» множителей, система

Задания единого государственного экзамена по математике содержат три тематических модуля «Алгебра и начала анализа», «Геометрия» и «Практико-ориентированные задания». Задания № 1, № 2 и № 4 первой части и задания № 10, № 17 второй части представляют практико-ориентированный модуль, включая задание на элементы курса теории вероятностей. Геометрические задания также содержатся и в первой, и во второй частях предлагаемого выпускникам теста: № 3, № 6, № 8 первой части, и № 14, № 16 второй части. Задания № 5, №7 (первая часть) и № 9, № 11, № 12, № 13, № 15, № 18 и № 19 (вторая часть) – это задания разного уровня сложности по алгебре и началам анализа. Выполнение этих заданий предполагает составление математических моделей в виде уравнений или неравенств. А их «призвание» – проверить сформированность знаний базовых понятий анализа и умений применять стандартные алгоритмы при решении задач [3].

Одним из эффективных и доступных методов решения неравенств и их систем является метод рационализации или метод замены множителя, базирующийся на концепции равносильности математических высказываний и реализуемый в виде логических схем (алгоритмов) рационализации, то есть замены «сложных» неравенств на равносильные им рациональные алгебраические неравенства, решение которых осуществляется методом интервалов для рациональных функций [2].

Рассмотрим одно из заданий № 15, предложенных в учебно-методическом пособии для фундаментальной подготовки к профильному уровню ЕГЭ по математике [1][21]. В вариантах 37 и 38 содержатся неравенства

[21] Отметим, что пособия, подготовленные этим авторским коллективом, пользуются заслуженным спросом и у выпускников, и у учителей математики и имеют только положительные отзывы с точки зрения их математической составляющей.

$$\frac{log_{25}(2-x)+log_{35}\frac{1}{2-x}}{log_{35}x^3-3log_{49}x}\le log_{49}25$$

и

$$\frac{log_{12}(2-2x)+log_{18}\frac{1}{2-2x}}{log_{29}(4x^2)-2log_{14}(2x)}\ge log_{36}\frac{1}{4}.$$

Появление их в пособии неслучайно. В демоверсии 2016 года задание № 15 было представлено неравенством:

$$\frac{log_9(2-x)-log_{15}(2-x)}{log_{15}x-log_{25}x}\ge log_{25}9.$$

Учителя, методисты и выпускники много дискутировали о целесообразности включения такого «нестандартного» неравенства в тест. Применение стандартных методов решения неравенств в данном случае, мягко говоря, затруднительно, но возможно применение метода рационализации.

Рассмотрим один из способов решения второго из записанных выше неравенств.

Важно отметить, что метод замены множителя реализуется только при приведении исходного неравенства к каноническому виду со СТРОГИМ учетом ОДЗ [2].

$$\begin{cases}2-2x>0\\ 4x^2>0\\ 2x>0\end{cases}\text{, то есть } x\in(0;\,1).$$

Приведение к каноническому виду выполнить невозможно. Рассмотрим каждую часть данного неравенства отдельно и оценим ее по знаку. Для этого решим сначала неравенство:

$$\frac{log_{12}(2-2x)+log_{18}\frac{1}{2-2x}}{log_{29}(4x^2)-2log_{14}(2x)}>0$$

Преобразуем:

$$\frac{log_{12}(2-2x)-log_{18}(2-2x)}{log_{29}(2x)-log_{14}(2x)}>0$$

Заменим и в числителе, и в знаменателе сложные множители на равносильные им:

$$\frac{(12-1)(14-1)(1-2x)(18-12)}{(29-1)(14-1)(2x-1)(14-29)}>0$$

то есть

$$\frac{2x-1}{2x-1}>0$$

Получаем: $1 > 0$, это неравенство верно при всех допустимых значениях переменной, т.е. с учетом выполненного сокращения, **левая часть** заданного неравенства **положительна** при всех $x \in \left(0; \frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{1}{2}; 1\right)$.

Нетрудно убедиться, что **правая часть** заданного неравенства $log_{36}\frac{1}{4}$ **отрицательна**.

Прочитаем решаемое неравенство «нематематическим языком»: «Когда положительное выражение больше отрицательного?» Ответ очевиден: «Всегда, когда выражение имеет смысл». Записываем ответ: $x \in \left(0; \frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{1}{2}; 1\right)$.

Основной целью второй части ЕГЭ по математике профильного уровня является «дифференциация выпускников в отношении их возможностей дальнейшего обучения в вузах с различными требованиями к математической подготовке учащихся» [3]. Подготовка к предлагаемой форме экзамена должна состоять не в натаскивании выпускника на какие-то определенные типы задач, а в систематическом и обстоятельном изучении самого предмета не только на уроках в школе и процессе самостоятельной работы ученика, но и на дополнительных занятиях.

В 2016 году отмечают хоть и незначительный, но рост выполнения заданий повышенного уровня сложности с развернутым ответом (ненулевой балл получили свыше половины участников) [3]. По мнению разработчиков ЕГЭ, эти изменения свидетельствуют о качественном обучении математике в старшей школе и более четкой подготовке обучающихся к обучению в вузе. Хотелось бы с этим согласиться… На наш взгляд, очевидно следующее: подготовка к ЕГЭ по математике не должна включать только разбор типовых вариантов ЕГЭ. Такие занятия – пустая трата времени. В обучении необходима СИСТЕМА. Мы легче воспринимаем и лучше запоминаем информацию, обладающую структурой. К сожалению, метод рационализации пока исключен из общей системы школьного математического образования.

Библиографический список

1. Математика. Подготовка к ЕГЭ-2017. Профильный уровень. 40 тренировочных вариантов по демоверсии 2017 года: учебно-методическое пособие / Под ред. Ф.Ф. Лысенко, С.Ю. Калабухова. Ростов-на-Дону: Легион, 2016. 384 с.

2. Черноусова Н.В. К вопросу о методе рационализации в ЕГЭ по математике // Вестник Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина Сер. «Педагогика» (История и теория математического образования). Елец: Елецкий государственный университет им. И.А.Бунина, 2014. С. 154–158.

3. Ященко И.В., Семенов А.В., Высоцкий И.Р. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2016 года // http://fipi.ru/sites/default/files/document/1441039556/matematika.pdf.

РАЗДЕЛ III. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ

РАЗРАБОТКА WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ «ХИЩНИК - ЖЕРТВА»

Ю.Ю. Холомкина[22]

Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, г. Елец; студент бакалавриата института математики, естествознания и техники

Аннотация. В статье рассматривается математическая модель Вольтерра – Лотки. Приводится описание метода Рунге – Кутты в применении к решению системы дифференциальных уравнений, являющейся моделью совместного существования двух видов. С использованием указанного численного метода разработано web-приложение для решения задачи «хищник – жертва» и реализации алгоритма подсчета.

Ключевые слова: дифференциальные уравнения, математическое моделирование, web-программирование, метод Рунге – Кутты

Рассмотрим математическую модель совместного существования двух биологических видов (популяций) типа «хищник – жертва», называемую моделью Вольтерра – Лотки [2, с.28]. В этой модели два биологических вида совместно обитают в изолированной среде. Среда стационарна и обеспечивает в неограниченном количестве всем необходимым для жизни один из видов, который будем называть жертвой. Другой вид – хищник – также находится в стационарных условиях, но питается лишь особями первого вида.

Пусть в системе в некоторый момент времени t имеются хищники (например, волки) в количестве $v(t)$ и жертвы (например, зайцы) в количестве $u(t)$. Модель «хищник – жертва» утверждает, что $v(t)$ и $u(t)$ удовлетворяют системе однородных дифференциальных уравнений первого порядка [1, С.120]:

$$\begin{cases} u'(t) = A * u(t) - B * u(t)v(t) \\ v'(t) = C * u(t)v(t) - D * v(t) \end{cases},$$

где

- A – коэффициент скорости роста популяции жертвы;
- B– коэффициент скорости потребления жертв хищником;

[22] Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, доцент И.А. Елецких

- C – коэффициент скорости смертности хищника;
- D – коэффициент скорости увеличения численности хищника

за счет уничтожения им жертвы.

В данном примере удобно применить метод Рунге-Кутты четвертого порядка для решения полученной системы уравнений, используя следующие формулы:

$$k_{u0} = h * (A * u_i - B * u_i * v_i)$$
$$k_{v0} = h * (C * u_i * v_i - D * v_i)$$
$$k_{u1} = h * \left[A * \left(u_i + \frac{k_{u0}}{2}\right) - B * \left(u_i + \frac{k_{u0}}{2}\right) * \left(v_i + \frac{k_{v0}}{2}\right)\right]$$
$$k_{v1} = h * \left[-D * \left(u_i + \frac{k_{v0}}{2}\right) + C * \left(u_i + \frac{k_{u0}}{2}\right) * \left(v_i + \frac{k_{v0}}{2}\right)\right]$$
$$k_{u2} = h * \left[A * \left(u_i + \frac{k_{u1}}{2}\right) - B * \left(u_i + \frac{k_{u1}}{2}\right) * \left(v_i + \frac{k_{v1}}{2}\right)\right]$$
$$k_{v1} = h * \left[-D * \left(u_i + \frac{k_{v1}}{2}\right) + C * \left(u_i + \frac{k_{u1}}{2}\right) * \left(v_i + \frac{k_{v1}}{2}\right)\right]$$
$$k_{u3} = h * [A * (u_i + k_{u2}) - B * (u_i + k_{u2}) * (v_i + k_{v2})]$$
$$k_{u3} = h * [-D * (v_i + k_{v2}) + C * (u_i + k_{u2}) * (v_i + k_{v2})]$$

значения функций *v*(*t*) и *u*(*t*) находятся по формулам:

$$u_{i+1} = u_i + \frac{1}{6}(k_{u0} + 2k_{u1} + 2k_{u2} + k_{u3})$$
$$v_{i+1} = v_i + \frac{1}{6}(k_{v0} + 2k_{v1} + 2k_{v2} + k_{v3})$$

Вышеперечисленные формулы были использованы для написания программы на языке JavaScript.

```
function lookUV ( ku, kv, u0, v0) {
    u=u0[u0.length-1]+((ku[0]+2*ku[1]+2*ku[2]+ku[3])/6);
    v=v0[v0.length-1]+((kv[0]+2*kv[1]+2*kv[2]+kv[3])/6);
    u0.push(u);
    v0.push(v);
return u0, v0;
}

function lookK(ku, kv, u0, v0) {

    var aInput=document.getElementById("victim");
    var a=+aInput.value;
    var bInput=document.getElementById("predator");
    var b=+bInput.value;
    var cInput=document.getElementById("deadPredator");
    var c=+cInput.value;
    var dInput=document.getElementById("deadVictim");
    var d=+dInput.value;

    var U=u0[u0.length-1];
    var V=v0[u0.length-1];

        ku[0]=h*(a*U-b*U*V);
        kv[0]=h*(c*U*V-d*V);
        ku[1]=h*(a*(U+ku[0]/2)-b*(U+ku[0]/2)*(V+kv[0]/2));
        kv[1]=h*(c*(U+ku[0]/2)*(V+kv[0]/2)-d*(V+kv[0]/2));
        ku[2]=h*(a*(U+ku[1]/2)-b*(U+ku[1]/2)*(V+kv[1]/2));
        kv[2]=h*(c*(U+ku[1]/2)*(V+kv[1]/2)-d*(V+kv[1]/2));
        ku[3]=h*(a*(U+ku[2])-b*(U+ku[2])*(V+kv[2]));
        kv[3]=h*(c*(U+ku[2])*(V+kv[2])-d*(V+kv[2]));


    return ku, kv;
```

Рис. 1

Алгоритм программы работает следующим образом:

1. Пользователь вводит количество хищников и жертв в начальный момент времени t_0, коэффициенты A, B, C и D, а также конечное время t_n и шаг h.
2. Программа получает введенные данные и считает k_{ui}, k_{vi} , где i = 0, 1, 2, 3. После идет подсчет значений функций $v(t)$ и $u(t)$. Фрагмент кода предоставлен на рисунке 1.
3. После завершения работы программы пользователь получает данные в виде таблицы (Рис. 2).

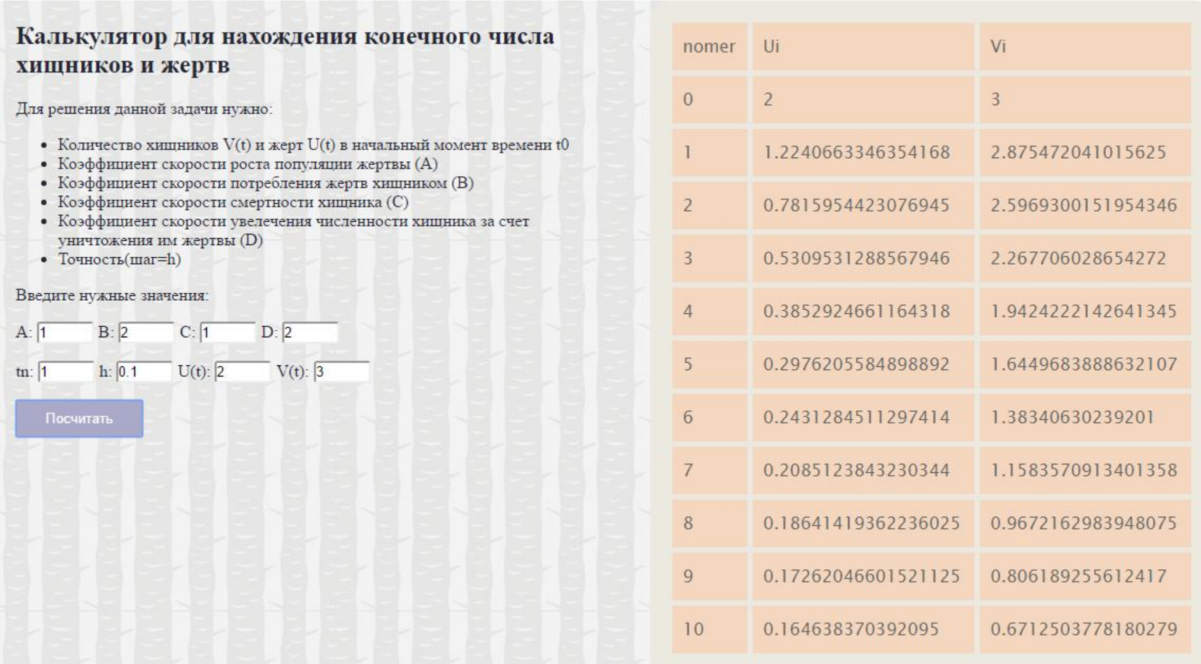


Рис. 2

Библиографический список

1. Елецких И.А. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие для вузов (Гриф УМО) / И.А. Елецких, Р.А. Мельников, О.А. Саввина. Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2006. 253 с.

2. Ризниченко Г.Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии. М.: Юрайт, 2016. 184 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВМЕСТО ВВЕДЕНИЯ

Раздел I. ИСТОРИЯ МАТЕМАТИКИ И МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

РАЗДЕЛ II. ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ И ВУЗЕ

РАЗДЕЛ III. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ

Научное издание

ВЕСТНИК
ЕЛЕЦКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Выпуск 38

СЕРИЯ «ПЕДАГОГИКА»

(ИСТОРИЯ И ТЕОРИЯ
МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ)

Редактор – Т.В. Краснова
Технический редактор – Н. П. Безногих
Техническое исполнение – В. М. Гришин

Формат 70 х 108/16
Гарнитура Times. Печать трафаретная.

Печ.л. 9,3 Уч.-изд.л. 8,9
Тираж 500 экз. (1-й завод 1-55 экз.). Заказ 48

Отпечатано с готового оригинал-макета на участке оперативной полиграфии
Елецкого государственного университета им. И. А. Бунина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»
399770, г. Елец, ул. Коммунаров, 28,1