

Малаховский Владислав Степанович

доктор физико-математических наук,
профессор Балтийского федерального
университета им. И. Канта,
заслуженный деятель науки РФ,
член-корреспондент РАН

О НЕОБХОДИМОСТИ СОХРАНЕНИЯ В РОССИИ ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В XXI В.

Аннотация:

В статье представлен краткий анализ развития фундаментального математического образования в России со второй половины XIX в. до настоящего времени. Аргументировано, что именно фундаментальная математика учит отвечать на вопрос «почему», а не «как». Акцентируется внимание на том, что рыночная экономика нанесла большой урон развитию фундаментальной математики. Сделан вывод, что, несмотря на свою привлекательность, концепция «всеобщей компьютеризации» предполагает определенный отказ от математического теоретизирования. Но, как считает автор, именно фундаментальное математическое образование развивает ум молодежи, охраняет ее от чрезмерного доверия к «могущественному» компьютеру.

Ключевые слова:

фундаментальная математика, компьютер, рыночная экономика, математическое образование, всеобщая компьютеризация, кузница мышления.

Malakhovskiy Vladislav Stepanovich

Dr. Sci. (Phys.-Math.), Professor,
Immanuel Kant Baltic Federal University
Honored Scientist of the Russian Federation
Corresponding Member of
the Russian Academy of Natural Science

CONCERNING THE NECESSITY TO KEEP THE FUNDAMENTAL MATHEMATICS EDUCATION IN RUSSIA IN THE 21ST CENTURY

Summary:

The article presents a brief analysis of the fundamental mathematical education development in Russia from the late 19th century to our days. The author argues that it is the fundamental mathematics that teaches students to answer “why” questions, not “how” ones. It is emphasized, that market economics impeded a lot the development of the fundamental mathematics. It is concluded, that despite its attractiveness the conception of universal computerization supposes certain rejection of mathematical theorization. In the author’s opinion, it is the fundamental mathematical education that develops intelligence of young people and prevents their excessive confidence in the “powerful” computer.

Keywords:

fundamental mathematics, computer, market economics, mathematical education, universal computerization, smithy of mentation.

С середины XIX в. в нашей стране стали происходить преобразования, сделавшие престижным фундаментальное математическое образование в школах, инженерных институтах и университетах. Среднее школьное образование разделилось на гимназии и реальные училища. Именно в реальных училищах к математике относились особенно серьезно, обращая внимание на доказательство теорем и формул, способствующих быстрому развитию умственных способностей учащихся.

Грамотные инженеры и талантливые «чистые математики» стали признаваться обществом и поощряться и морально, и материально.

Революция 1917 г. в первое десятилетие нанесла очень серьезный урон школьному образованию, не затронув существенно высшего образования. Только убедившись в абсурдности группового приема экзаменов, когда один ученик сдавал за всю группу математику, другой – физику, третий – химию и т. д., власти вернулись к традиционной методике итоговой оценки знаний учащихся в школах. С середины тридцатых годов прошлого века школьное математическое образование в России снова выдвинулось в лидеры.

Максимальное торжество фундаментального математического и естественно-научного образования в нашей стране свершилось в первые послевоенные годы. Понимая важность не только сохранения сложившегося до Великой Отечественной войны школьного образования, но и поднятия его на более высокий уровень, руководство страны назначило народным комиссаром просвещения РСФСР Владимира Петровича Потемкина (1874–1946). В военные и первые послевоенные годы ему удалось восстановить все ценное в области школьного образования, что было в России до революции. Начиная с седьмого класса, было введено раздельное обучение для мальчиков и девочек. В четвертом и во всех последующих классах были введены экзамены, а именно: в четвертом и пятом классах по четыре экзамена, в шестом – шесть, в седьмом – одиннадцать, в восьмом и девятом – восемь, а в выпускном десятом – снова одиннадцать. При этом окончание неполного среднего (семь классов) и среднего (десять классов) сопровождалось включением в экзаменационные билеты практически всех вопросов, изученных в предыдущие два года. Помню, как в

мае 1945 г. учил и строение амебы, и особенности походов Хаммурапи, арифметику и другие предметы, а не только алгебру и геометрию. А в десятом классе практически приходилось повторять весь пройденный в школе материал. В.П. Потемкин ввел золотые и серебряные медали, которые действительно изготавливались из золота и серебра, правда, низкой пробы. Золотая медаль давала право поступать в любой вуз без экзаменов (так, автор статьи был принят в 1948 г. в Томский университет), а серебряная – по собеседованию, но также без экзаменов.

Учителям не запрещалось оставлять учащихся на второй год, а директора школ имели право исключать ученика из школы за грубые проступки. Следует заметить, что в послевоенные годы зарплата рабочих существенно зависела от уровня образования: за один и тот же вид деятельности шахтер со средним образованием получал более высокую зарплату, чем шахтер с неполным средним, а тот, в свою очередь, более высокую зарплату, чем шахтер, имеющий только начальное образование. В те годы в вечерние школы не «загоняли» и не было практики выдачи «липовых» аттестатов и дипломов.

Нарком просвещения В.П. Потемкин сделал главное – смог поднять престиж среднего образования в нашей стране, сделав его материально поощряемым и престижным.

Директоров школ и учителей не ругали за большое количество двоек и второгодничество. Нерадивые ученики не могли получить документ об образовании без реальных знаний. В первые послевоенные годы учителя-предметника ценили не за то, что у него нет второгодников, и не за то, что ученики класса, руководителем которого он являлся, собрали больше макулатуры или металлолома, а за глубокое знание предмета, за умение увлечь учеников своим предметом, за чуткость и доброту. Мы всегда любили таких педагогов и готовы были с радостью выполнять их поручения.

После смерти В.П. Потемкина еще несколько лет сохранялись такие замечательные стандарты нашего школьного образования. А затем начался постепенный «отход» к прошлому. Отменили экзамены в четвертом классе, сократили число экзаменов в других классах, отменили итоговые экзамены за три года в седьмом и десятом классах и т. д. Фактически запретили второедничество и стали оценивать учителей и классных руководителей по успеваемости их учеников.

Однако самый большой удар по школьному образованию в нашей стране был нанесен в восьмидесятые годы прошлого века установкой на всеобщее среднее образование, превративший в годы застоя реальные знания учащихся во всеобщую выдачу аттестатов о среднем образовании, не всегда подкрепленных личным вкладом учеников в усвоение изучаемых в школе предметов.

Я тяжело переживал снижение образовательного уровня у нашей молодежи. У некоторых студентов-математиков, поступивших на наш факультет, были обнаружены большие пробелы в различных разделах элементарной математики и прежде всего – в геометрии. В этот период «с трибун» провозглашали об успехах всеобщего среднего образования в СССР.

Когда осенью 1988 г. я был избран (в числе 11 из Калининграда) делегатом на последний Всесоюзный съезд работников просвещения (15–22 декабря 1988 г.), то решил открыто выступить на съезде с резкой критикой этих негативных явлений в сфере образования. В подготовленном тексте выступления было отмечено, что учителей-предметников «разменяли» на руководство ремонтом класса и сбором макулатуры, что многие школьные учебники математики довольно абстрактны и написаны не для учеников, а для рецензентов и т. п. К сожалению, хотя машинописный текст моего выступления был вручен президиуму и я видел, сидя в одном из первых рядов, как его многие читали (Е.К. Лигачев, Г.А. Ягодин, Н.И. Рыжков и т. д.), но их легкое покачивание головами явно указывало, что выступать мне не придется. Однако в декабре этого же, 1988 г., до начала съезда, газета «Советская Россия» опубликовала мою статью «Что волнует делегата Съезда».

Непростые «девяностые» годы наше образование выдержало, но последовавшие после смены режима реформы, в частности оценка знаний по ЕГЭ, чрезмерное внедрение в образовательный процесс за счет математики различных разделов информатики, погоня за «всеобщей компьютеризацией» и т. п., отрицательно сказались именно на фундаментальной математической подготовке учащихся школ и студентов вузов. В последние годы в систему нашего школьного и вузовского образования активно внедряются инновационные методы. Школы, колледжи и вузы в достаточной степени укомплектованы современными компьютерами, интерактивными досками и т. п. По мнению некоторых руководящих деятелей в сфере образования, это означает успех в реформировании образования на инновационной основе. Так ли это? Выделение на преподавание математики только сравнительно небольшого числа часов в неделю, исключение из учебных программ школ и особенно вузов важнейших разделов математики (как «лишних» в современном мире), упразднение во многих школах практики доказательства «у доски» геометрических теорем, прием экзаменов преимущественно в тестовой форме – все это существенно сказалось в отрицательном плане на математической эрудиции выпускников школ, причем не только тех, кто выбрал в дальнейшем гуманитарное направление, но и тех, кто продолжает обучаться по математическому и естественно-научному профилю. Многие педагоги-математики в школах стали уделять основное

внимание не систематической фундаментальной подготовке учащихся, обучению их самостоятельно доказывать геометрические теоремы и выводить алгебраические формулы, а «натаскиванию» учеников на подготовку к сдаче ГИА и ЕГЭ. Время на глубокое изучение элементарной и начал высшей математики, к сожалению, «сжимается» за счет изучения стандартов оформления письменных аттестационных работ и освоения интернет-методик оценки знаний.

XXI век стал веком информатизации. Рыночная экономика ударила прежде всего по фундаментальному математическому образованию. Математики-теоретики, результаты исследований которых не могут сразу дать прибыль, стали менее востребованы, точнее, не востребованы совсем. Например, в нашем Институте прикладной математики и информационных технологий БФУ им. И. Канта прием по специальности «математика» сократился с 70 до 15 студентов.

В начале века многие известные российские математики «забили тревогу». Интервью академика В.И. Арнольда [1], доказавшего приведенными конкретными примерами всю пагубность для школьников и студентов ухода от фундаментального математического образования к компьютерному, вызвало большой резонанс у российских ученых-математиков. Опишем лишь наиболее яркие, приведенные В.И. Арнольдом, примеры.

В США 80 % учителей математики и практически 100 % учеников не могут без калькулятора сложить $\frac{1}{2}$ и $\frac{1}{3}$. Они даже не знают, что у двух обыкновенных дробей есть общий знаменатель.

Когда В.И. Арнольд руководил группой российских и французских аспирантов, то он сформулировал аспиранту из Сорбонны интересную задачу по математической физике. Рассказав о методике ее решения, ученый предупредил, что если вычисленная константа окажется меньше единицы, то продолжать решение нужно одним способом, а если больше единицы, то другим. Когда В.И. Арнольд через некоторое время приехал в Париж, то французский аспирант сказал ему: «Я нашел эту константу, она составляет $\frac{4}{7}$. Но скажите, пожалуйста, она меньше единицы или больше?».

Министр образования Франции поделился с российским академиком, поразившим его результатом проверки уровня математического образования в начальной школе. Он попросил в одной из школ привести хорошо подготовленного третьеклассника и задал ему вопрос «Сколько будет два плюс три?». Ученик бойко ответил «Два плюс три будет столько же, сколько три плюс два, потому что для сложения выполняется принцип коммутативности». Потом достал калькулятор, произвел вычисление на нем и ответил: «Пять».

Под редакцией ректора МГУ профессора В.А. Садовниченко в 2002 г. был издан сборник «Образование, которое мы можем потерять» [2]. Многие ученые в этом сборнике подчеркивали в своих статьях пагубное стремление наших реформаторов образования слепо доверять Западу, стремящемуся и даже финансирующему многие проекты развала традиционного математического образования в России, основанного на фундаментальности, научности и доступности. Прошло уже 12 лет с момента выхода в свет этого замечательного коллективного труда, но ситуация, к сожалению, не изменилась к лучшему. Да, в настоящее время школы и вузы России достаточно хорошо оснащены в основном зарубежными компьютерами, интерактивными досками и т. п. Усиленно внедряются и другие составляющие электронного обучения. В вузах появились десятки новых специальностей: бизнес-информатика, компьютерная безопасность, эконометрика и другие, в программах которых фундаментальной теоретической подготовке уделяется все меньше внимания.

Тенденция постепенного упразднения теоретических составляющих современного образования особенно стала заметна в геометрии, которая, по мнению многих специалистов-прикладников, оказалась наиболее удаленной от проблем информатизации и не востребованной на современном этапе. Действительно, геометрия одна из немногих дисциплин, не «проигравших» еще компьютеру.

Ученые-прикладники забывают, что именно геометрия заставляет учащихся искать ответ на вопрос «почему», а не «как» и является «последним из могикан» в фундаментальной математической подготовке [3; 4; 5]. Приведу только один пример. Одной из задач, решаемой в процессе изучения дисциплины «Аналитическая геометрия», является определение положения кривой и поверхности второго порядка относительно исходной системы координат. И кривая, и поверхность задаются соответствующими алгебраическими уравнениями второго порядка, что требует изучения (и вывода формул) понятия центра, главных направлений, осей. Современные компьютерные программы позволяют по виду уравнения нажатием соответствующей клавиши сразу получить требуемый результат. Возникает вопрос: «А зачем вообще нужно изучать дисциплину “Аналитическая геометрия”?». Наверное, именно поэтому в учебных программах бакалавриата устраняются «лишние» предметы фундаментального математического образования: «Теория чисел», «Дифференциальная геометрия», «Топология» и ряд других.

Да, компьютер – великий инструмент, дающий возможность производить недоступные ранее человеку вычисления и решать многие практические задачи. Однако не нужно забывать, что именно фундаментальная математика будоражит ум человека и помогает искать ответ на вопрос «почему».

Не случайно древняя китайская мудрость гласит: «Математика – кузница мышления». Фундаментальная математика заставляет наших студентов и ученых постоянно думать о том, как разработать отечественные компьютеры и программы, превосходящие зарубежные аналоги, как создать свои российские мобильные устройства, чтобы уже в ближайшем будущем работать с превосходной отечественной электроникой.

«Чистая математика» не дает сиюминутной выгоды. Но впоследствии она помогает тем, кто ее хорошо усвоил, выйти на новые рубежи, многократно увеличивающие благосостояние нашего народа.

Тогда мы будем работать на самой современной российской электронике, летать на своих самых надежных самолетах, успешно покорять космос и быть способными противостоять агрессивному внешнему воздействию. Об этом забывать нельзя. Фундаментальная математическая наука в России не должна погибнуть.

Ссылки:

1. Интервью с академиком В.И. Арнольдом // Наука и жизнь. М., 2000. № 3. С. 12.
2. Образование, которое мы можем потерять / под ред. В.А. Садовниченко. М., 2002.
3. Малаховский В.С. О проблемах геометрической составляющей математического образования // Материалы Международной научно-методической конференции «Современное образование: перспективы развития многопрофильного технического университета». Томск, 2010.
4. Малаховский В.С. О проблемах математического образования в России в XXI веке // Материалы Международной научно-методической конференции «Современное образование: проблемы и перспективы». Томск, 2009.
5. Малаховский В.С. О проблемах инновационного образования и сохранения фундаментальной науки // Сборник материалов конференции «Модернизация российского образования: проблемы и перспективы». Краснодар, 2013. С. 111–113.

References:

1. 'Interview with Academician VI Arnold' 2000, *Science and Life*, no. 3, p. 12.
2. Sadovnichiy, VA (ed.) 2002, *Education that we can lose*, Moscow.
3. Malakhovskiy, VS 2010, 'On the problems of the geometric component of mathematics education', *Proceedings of the International Scientific Conference "Modern education: prospects for the development of versatile technical university"*, Tomsk.
4. Malakhovskiy, VS 2009, 'On the problems of mathematics education in Russia in XXI century', *Proceedings of the International Scientific Conference "Modern Education: Problems and Prospects"*, Tomsk.
5. Malakhovskiy, VS 2013, 'On the problems of innovative education and preservation of fundamental science', *Proceedings of the conference "Modernization of Russian Education: Problems and Prospects"*, Krasnodar, p. 111-113.