

Математики РАН

О ШКОЛЬНЫХ учебниках математики

На вопросы главного редактора газеты «Математика» **Л.О. РОСЛОВИЙ** отвечает председатель подкомиссии по математике комиссии РАН по экспертизе учебников академик РАН **В.А. ВАСИЛЬЕВ**

Качество школьных учебников стало уже притчей во языцех. И если еще в конце 80-х каждому слову, напечатанному в учебнике, можно было верить, как каждому слову из Библии, то к концу XX века, как говорится, картина резко изменилась. Обилие новых или переработанных учебников, выпускаемых вновь появившимися издательствами, спешащими заявить о себе, обрушилось на школу. Вместе с очевидным плюсом — свободой выбора учителем учебника, отвечающего в наибольшей степени его методической системе и особенностям класса, это явление принесло с собой серьезный и опасный минус — снижение качества учебной литературы, прежде всего святая святых — учебника.



Не так давно была принята новая процедура, согласно которой учебники должны проходить экспертизу в двух

академиях: Российской академии наук и Российской академии образования. О первых результатах работы новой системы отбора качественных учебников я попросила рассказать академика РАН, председателя комиссии отделения математики РАН по проблемам преподавания математики в средней школе и подкомиссии по математике комиссии РАН по экспертизе учебников, члена исполкома Международного математического союза, ответственного за связь с Международной комиссией по преподаванию математики, вице-президента Московского математического общества **Виктора Анатольевича ВАСИЛЬЕВА**. Он любезно согласился ответить на мои вопросы.

Л.Р. Накануне нового учебного года министр образования и науки **А.А. Фурсенко** в ходе встречи с учителями Хабаровска заявил, что 80% школьной литературы содержат фактические ошибки, а также и нарушения орфографических и грамматических правил русского языка. В настоящее время научная экспертиза поручена РАН. Могли бы Вы прокомментировать это высказывание министра? Уточните, пожалуйста, речь идет об учебниках или учебной литературе вообще?

В.В. Нам присылают на экспертизу только учебники, в редких случаях к ним еще прикладываются задачки, которые мы вольны проверить в порядке личной инициативы. Что касается прочих составляющих школьной литературы, то министр, несомненно, имеет и другие источники информации, помимо результатов нашей экспертизы.

О проценте безошибочных учебников: конечно, в 200- или 300-страничном тексте обойтись вообще без ошибок почти невозможно. Мы проводим первый тур экспертизы в апреле — июне. Если ошибок и прочих недостатков оказывается немного, то учебник посылается на оперативную доработку (в течение лета), а окончательное решение принимается осенью. Если же ситуация катастрофическая, то сразу принимается заключение о несоответствии текста научным представлениям. В этом случае авторы могут сделать новую попытку в следующем году. Из 41 учебника по математике, проверенного нами в этом сезоне, прошли с первой (весенней) попытки, то есть оказались практически безошибочными, только два, в обоих случаях это хорошо обкатанные старые учебники (впрочем, последнее обстоятельство не является га-

рантией: иногда приходится находить многие десятки ошибок в многократно переизданных текстах). Тем самым, в части математики эта цифра не 80 процентов, а 95. После осеннего тура экспертизы отвергнутым оказался 21 учебник, то есть примерно половина.

Л.Р. РАН давно добивалась права более активно принимать участие в экспертизе учебников для системы общего образования. Такая система была принята и действует в настоящее время. Расскажите, пожалуйста, о том, как проходит экспертиза, кто выступает в качестве экспертов, какова процедура.

В.В. Наши рецензенты — квалифицированные математики, обязательно с ученой степенью по физико-математическим наукам, не являющиеся авторами других школьных учебников и (насколько за этим удастся проследить) не находящиеся с авторами в неформальных (как плохих, так и хороших) отношениях. При выборе рецензента очень приветствуются две вещи: опыт преподавания в школе и, в особенности, наличие собственных детей в возрасте, соответствующем учебнику, или несколько моложе. Поскольку дело это достаточно нервное, имена рецензентов известны только мне и другим членам подкомиссии по математике. Впрочем, один секрет открою: из 41 учебника в этом году я сам сразу отрецензировал 17 и еще на 8 мне пришлось дать повторную рецензию, поскольку были либо сомнения в тщательности первой рецензии, либо сильные возражения авторов. По результатам рецензии принимается решение подкомиссии (при этом оно может не совпадать с рекомендацией рецензента). Затем это решение выносится на комиссию РАН, возглавляемую

вице-президентом РАН В.В. Козловым и состоящую из председателей подкомиссий по всем предметам, а также высокопоставленного представителя Министерства образования и науки. Решения этой комиссии и параллельной комиссии РАО поступают в Федеральный экспертный центр, где и принимается окончательное решение. Нам обещано, что если заключение хотя бы одной из академий отрицательное, то учебник грифа министерства не получает.

Л.Р. Читателей нашей газеты интересуют в первую очередь учебники по математике. Как обстоит дело с ними? Все ли учебники по математике, входящие в федеральный перечень и рекомендованные ранее для применения в учебном процессе, проходили экспертизу в РАН? Все ли успешно прошли?

В.В. В этом году проходили экспертизу либо новые учебники, либо те, для которых заканчивается 5-летний срок действия старой экспертизы; планируется, что все действующие учебники будут рассмотрены в течение 4–5 лет. При рецензировании мы стараемся смотреть на содержание учебника, а не на его предысторию, поэтому я в некоторых случаях могу заблуждаться насчет того, входит ли учебник в федеральный перечень. Однако несколько примеров, когда рекомендованный и использовавшийся ранее учебник оказался негодной халтурой, безусловно, имеется.

Л.Р. Каков характер вскрытых ошибок? Устранимы ли они? И предусмотрена ли такая возможность в действующей процедуре?

В.В. Ошибки есть самые разные. К сожалению, самая распространенная их причина — недостаточная добросовестность многих авторов, не давших себе труда тщательно вчитаться в то, что они пишут, и проверить свои собственные задачи. Такое отношение к написанию текстов для детей я считаю свинством. Много некорректных задач и теорем, в которых авторы предполагают дополнительные условия, не указанные явно в формулировке.

Но есть и другие причины, прежде всего неправильная самооценка авторов и их представление о том, чего достаточно для написания хорошего учебника. В одном из учебников авторы решили показать свою эрудицию во всех областях знания и по каждой из них написали что-то несусветное. Например, они решили обучить пятиклассников методу координат на примере шахматной нотации и даже дали шахматную задачу, в которой белые должны начать и дать мат в два хода, причем уже в начальной позиции стоит шах черному королю. Тут же задача с зоологическим сюжетом, в которой утверждается, что бегемот весит 117 кг, хотя на самом деле его средний вес 3200 кг. Для мотивировки понятия отрицательного числа рассматриваются электрические заряды, а в специальном разделе, озаглавленном «Беседа с физиком», утверждается, что электрический ток получается следующим образом. Батарейка так устроена, что на одном ее электроде скапливаются положительные частицы, а на другом — отрицательные. Если электроды соединить проводом, то под действием закона

Кулона частицы побегут навстречу друг другу: положительные с одной стороны, а отрицательные — с другой. И вот пока они бегут и сталкиваются посередине, то ток идет, а когда уже все столкнутся, то все — батарейка разрядилась. Между прочим, комиссия РАО этот учебник одобрила, тем самым согласившись и с этой концепцией электричества, и с нововведениями в шахматной игре, и с недоношенным бегомотом. Или вот еще задачка (из другого учебника). Вы можете положить деньги в сбербанк либо под 18 процентов годовых, либо под 16. Вопрос: через какое время ваш вклад удвоится? Оказывается, в первом случае — через 10 месяцев, а во втором только через 11. Если пропустить такой текст, то ученики имеют полное право воспользоваться этой финансовой схемой, а недостаток прибыли взыскать по суду с автора и с экспертов. Но что там ошибки! Вот пример совершенно правильной задачи. Слушайте внимательно: требуется найти объем прямоугольного параллелепипеда, у которого площадь основания 6 квадратных сантиметров, а объем такой же, как у куба с ребром 2 сантиметра...

Л.Р. Есть ли такие учебники, которым подписан «смертный приговор»?

В.В. Нет, максимальный приговор — изоляция от общества сроком на год (с возможным продлением). Невозможно запретить автору принести через год переработанный текст и заявить, что это — совершенно новый учебник. При этом в некоторых и притом очень нередких случаях очевидна принципиальная неспособность автора написать что-либо путное просто потому, что он сам толком не понимает ни предмета, о котором пишет, ни вообще разницы между правильным и неправильным утверждением. К сожалению, при данной процедуре сколь угодно плохой автор, проявивший достаточную настойчивость, рано или поздно заставит нас найти все ошибки, после чего у нас не останется формальных причин не пропустить его (наполовину нами же переписанный) опус. Я читаю каждый учебник до сотой найденной ошибки, поэтому автор, позволивший себе «всего-навсего» 500 ошибок, через 5 лет добьется «всего». Некоторая надежда тут на то, что цена, которую издательства каждый раз платят в ФЭЦ за организацию экспертизы, довольно высокая. (Отмечу, во избежание недоразумения, что рецензентам из этих денег перепадает меньше 10 процентов). Поэтому, своевременно поняв, что дело тут не на год и не на два, издательства сами должны бы распрощаться с такими авторами.

Кстати, легко подсчитать, что пара десятков ошибок в федеральном учебнике в совокупности отнимает и даже обращает во вред больше сил и времени учеников и учителей, чем содержится в человеческой жизни — нечто несравнимое с трудозатратами авторов на добросовестное прочтение своего собственного текста. Поэтому, если уж следовать судебной терминологии, плата в ФЭЦ за покушение на проталкивание на всероссийский уровень учебника с лишней сотней ошибок не так высока, как кажется.

Л.Р. Как быть учителю, который работает по учебнику, содержащему ошибки, неточности, некорректные формулировки? Может быть, имеет смысл каким-то образом довести их до сведения учителя, подсказать варианты исправления или уточнения текстов до того, как авторы и издательства смогут внести их в новый вариант учебника? Такая работа имеет смысл еще и потому, что учебники закладываются в фонд школьной библиотеки на 4 года. Мы могли бы сделать это через нашу газету. Например, это могла бы быть совместная публикация эксперта и авторского коллектива.

В.В. Вопрос о включении учебника в федеральный список связан с такими деньгами, что имена экспертов ради их спокойствия и здоровья лучше оставить в секрете. Было бы очень хорошо, если бы издательства и авторы сами публиковали наши рецензии (или избранные места из них) на свои книги в интернете (или еще как-нибудь), а ваша газета давала ссылки на эти публикации.

Л.Р. Министр упомянул лишь о фактических ошибках — некорректных определениях, логических погрешностях, ошибках в ответе. А является ли предметом анализа структура и логика изложения содержания в учебнике, расстановка акцентов, адекватность значимости основных математических понятий в системе учебника и общей системе математических знаний?

В.В. Нам постоянно напоминают, что наша функция — лишь поиск фактических ошибок. Ну, конечно, порочный круг в последовательности теорем или просто формулировка теоремы за несколько страниц до определения основного участвующего в ней понятия тоже входят в нашу «зону влияния». Логика же и структуру изложения (которые неотделимы от понимания предмета) все, кто заинтересован в издании любой ценой, всячески стараются из этой зоны вывести. Для оправдания некорректного изложения имеется огромное количество «заклинаний»: правила пропедевтики, компетентностный подход, концепция такого-то, школа этакого, за которые авторы прячутся. Вот, например, в одном учебнике в начале темы «Отрицательные числа» «доказательство» равенства $(-1) \cdot (-1) = 1$ начинается такими словами: «Влившись в множество положительных чисел, отрицательные, конечно, должны унаследовать все их свойства, в том числе распределительный закон умножения». Указав на нелепость и методологическую вредность этого утверждения, я получил от авторов целый философский трактат с цитатами, дидактическими принципами и обоснованием того, что при расширении класса объектов все свойства обязаны сохраниться, потому что иначе «зачем нужно такое расширение, с которым невозможно работать». Про то, например, что при расширении комплексных чисел до кватернионов нарушается даже не распределительный, а переместительный закон, но тем не менее работать с ними очень даже можно и в современной физике даже необходимо (а для их открытия было необходимо зашвырнуть куда подальше

указанный принцип), авторы, видимо, не слышали, что еще раз доказывает необходимость хоть какого-то кругозора за гранью того, о чем человек собирается писать книгу. И впрямь, все действительно хорошие учебники, которые я читал, написаны с участием профессионалов-математиков.

Или вот еще пример. В одном из учебников педагоги-новаторы раскрывают понятие наименьшего общего кратного на базе сюжета про Шерлока Холмса, напоминающего «Пеструю ленту». Но у них изверготчим пытается извести падчерицу не с помощью гадюки, а гораздо оригинальнее. Он каждый пятый день травит ее одним ядом, а каждый седьмой день — другим. А эти яды так устроены, что по отдельности они безвредны, и только в тот день, когда он даст ей оба яда, она наконец-то и помрет. Вот и считайте, деточки, когда это случится. Между прочим, это все тот же замечательный учебник, одобренный комиссией РАО, вследствие чего оценивать его педагогические совершенства мне не по чину.

Л.Р. Подавались ли на экспертизу новые учебники? Какова их судьба?

В.В. Да, и некоторые из них нами одобрены (после летней доработки), в том числе учебник И.Ф. Шарыгина и учебник И.М. и В.А. Смирновых по геометрии.

Л.Р. Существует еще один аспект проблемы школьных учебников, которую некоторые формулируют так: «Зачем нам столько учебников?» Какова Ваша точка зрения? Как Вы считаете, должна ли РАН изучать новые учебники на предмет новизны?

В.В. На предмет новизны тут что-то изучать очень трудно: уж слишком много всего написано. Действительно, очень часто учебники или их разделы списываются один из другого, отличаясь лишь стилистикой изложения. Это выясняется способом, известным каждому педагогу — совпадением ошибок. Представьте себе, что сразу несколько экспертов-математиков, проверявших учебники алгебры, как сговорившись, указали на порочную трактовку в них понятия рациональной функции (в школьной терминологии «алгебраической дроби»).

Но прежде всего обилие сходных учебников вредно тем, что оно дает чрезмерную свободу выбора, которая при главенстве рыночных механизмов в образовании (столь блестяще осмеянных еще Фонвизиныным) закономерно приводит к непрерывному сползанию в упрощение, заигрывание, к приоритету легкости и комфорта над качеством и глубиной, к изгнанию доказательств, к превращению учебников в книжки комиксов. Вот, например, как в американских публичных школах определяется окружность (и это, заметьте, не в младшей группе детского сада, а в нескольких классах средней школы: определение признано столь замечательным, что повторяется шесть или семь раз в течение обучения). «А теперь мы все выйдем во двор и возьмемся за руки». Вышли, встали в замкнутую цепочку, растянулись как можно сильнее. «Вот то, что мы образуем, и есть окружность». Сфера образовательных услуг радикально

отличается, например, от гостиничного бизнеса тем, что в ней получение качественной услуги непременно связано с большими затратами труда и терпения клиента. Поэтому слишком многие, увы, выбирают не хорошее образование для себя и своих детей, а легкое и комфортное, — и стимулируют соответствующим образом учителей и школы, а то и напрямую государственную систему образования. Как пишет Фазиль Искандер, «Многое дает демократия человеку, но, к сожалению, она не дает человеку ума. Демократия дает человеку возможность расти в любую сторону, но свободный человек в большинстве случаев предпочитает расти в сторону глупости, потому что так ему жить легче». Катастрофа американского, финского (так!), голландского и т.д. школьного образования, халтурность большинства наших частных школ — печальное тому свидетельство. Мои младшие дети учатся в 4-м и 6-м классах хорошей микрорайонной школы, и мне тоже часто хочется их пожалеть и дать поблажку, но это — губительный путь госпожи Простаковой.

Если набор вариантов учебников будет не очень велик и хоть как-то контролироваться, то переход к полной халтуре, возможно, будет затруднен.

Л.Р. Вопрос, не имеющий прямого отношения к учебникам, скорее, к содержанию школьного математического образования. Не секрет, что школьная математика далека от тех проблем, которыми занята математика современная. Из математики XX века в содержание школьного математического образования попали лишь элементы теории вероятностей и статистики. На фоне естественнонаучных дисциплин математика выглядит древней старушкой, что не соответствует ее значимости для современного мира. Не усматриваете ли Вы в этом определенного противоречия?

В.В. Нет, не усматриваю. Сколько-нибудь радикальная переориентация массовой школьной математики на проблемы математики действительно современной (если не путать ее с приложениями старой математики к современным практическим сюжетам) утопична — уж очень далеко ушла наука за последние сто лет. Кстати, вершины теории вероятностей и статистики, до которых доходят курсы даже профилированных учебников, — это не XX век, а начало XIX. Еще одна новая дисциплина — «Теория множеств» — это конец XIX века, но это главным образом всего лишь полезная терминология, как самостоятельная же наука — это вещь в себе.

Но непоправимого несчастья в этом разрыве я не вижу. Важнейшая функция общего математического образования — это обучение не столько тем или иным конкретным фактам, приемам или методам, сколько искусству отличать верные рассуждения и утверждения от неверных и, более того, содержательные утверждения (хотя бы даже и неверные) от текстов типа «эне-бене-раба, квинтер-финтер-жаба», составляющих подавляющую часть вала информации, поступающей сейчас к человеку. Современные спеку-

лятивные псевдонауки и политические технологии, поддержанные еще компьютерной виртуализацией сознания, убивают остатки этого искусства и даже само понимание принципиального различия между истинной и ложью, реальностью и фикцией. Сохранение этого искусства и этого понимания необходимо для сохранения вида *homo sapiens*, как такового. Еще чрезвычайно важно умение выделять математическую модель в практической задаче, а также предоставляемый геометрией навык пространственного мышления. Евклид и Архимед владели всем этим не хуже нас нынешних.

Кстати, здесь я решительно не согласен с педагогической наукой, предлагающей для развития геометрического мышления делать огромное количество наглядных моделей: лепить, клеить, связывать из ниточек и т.д. Если всем этим заниматься на уроке, то мозги-то когда развивать? А развитие мозгов — это создание моделей не на столе, а в голове. Когда я после 9-го класса решил восполнить недостаток пространственного воображения, то лег на диван и примерно за неделю прорешал задачник стереометрии в уме, без единого чертежа, позволяя себе только иногда садиться к столу, чтобы решить возникшее тригонометрическое уравнение. Я до сих пор сам себе очень благодарен за этот многократно окупившийся труд. С чем я согласен, так это с тем, что курс математики должен обеспечивать аппарат для понимания других дисциплин, прежде всего физики, который сейчас в этих курсах приходится вводить бессистемно и скороговоркой. Помимо прочего, это дало бы очень полезные мотивировки, например, позволило бы, фактически не увеличивая суммарную массу понятий, сместить представления об алгебре с уровня 1600 года (на котором они находятся в непрофильной школе) хотя бы до 1800-го. По этому поводу еще одно личное воспоминание. Позапрошлым летом я купил желтую коробочку под названием «Научные развлечения: 50 занимательных опытов в домашней лаборатории». Мы со старшим, тогда 10-летним сыном с восторгом проделали эти физические опыты (и еще пару десятков, которые придумали сами), и по ходу я рассказал ему про ту математику, с которой они связаны. Я самоуверенно считаю, что это также был удачный педагогический ход. Однако при нынешней образовательной политике (вы слышали — в начальной школе опять собрались срезать часы на математику до трех в неделю, а в средней слить геометрию и алгебру) все эти прекрасные разговоры отдают некоторой маниловщиной...

Еще чрезвычайно важная задача уже всего образования — приучить детей к добросовестности. Для этого у них должен быть хоть какой-то безупречный пример. Хорошо, если таким примером является учитель, но автор учебника в любом случае не имеет права не быть на высоте. Неиспорченный ребенок, обнаружив, что вранье и халтура может быть ДАЖЕ в УЧЕБНИКЕ, хуже того — даже в учебнике МАТЕМАТИКИ, может пережить маленькую мировоззренческую катастрофу, от которой его хотелось бы уберечь.