В РЕДАКЦИЮ ЖУРНАЛА «КОММУНИСТ»

Уважаемые товарищи,

В № 14 журнала «Коммунист» за 1980 год, в отделе редакционной почты, было напечатано письмо акад. Л. С. Понтрягина «О математике и качестве ее преподавания». По поводу этого письма, а также по поводу некоторых высказываний, содержащихся в послесловии, хочется высказать несколько замечаний.

Хочу сказать сразу. В этом письме содержится ряд верных положений, высказанных убедительно. В какой-то мере правильно переданы взаимоотношения между более абстрактной частью математической науки и ее приложениями. Критика многих неудачных мест в современных учебниках (не в программах, где эта критика голословна) для средней школы основательна. Такие места бросаются в глаза сразу же при чтении этих учебников. Об этих недостатках давно уже шел разговор в математических, да и в педагогических кругах. Можно заметить, однако, что в части критики действующих учебников в письме акад. Л. С. Понтрягина не содержится ничего конкретно нового. Снова повторяется ссылка на анонимное письмо, послужившее для него первоисточником для оценки состояния в школе. Неудачные места в школьных учебниках были уже отмечены в печати, как например, в статье трех авторов в журнале «Математика в школе» (№ 3 за 1979 г.), в статье автора настоящего письма, написанной совместно с акад. Л. В. Канторовичем, в № 4 этого журнала за 1979 г., в статье А. Д. Александрова в № 3 за 1980 г. Недостатки учебников известны и в Министерстве просвещения СССР и в Академии педагогических наук СССР. Пишутся и проходят проверку в эксперименте новые учебники по разным математическим дисциплинам.

Целью письма акад. Л. С. Понтрягина было, следовательно, не желание как-то помочь школе, а широкая философская декларация принципиальной ошибочности реформы среднего математического образования, проведенной в СССР начиная с 1964 года.

Оставим на совести автора несправедливое обвинение в попытке ввести в заблуждение читателей по адресу статьи в «Математике в школе», написанной автором настоящего письма совместно с акад. Л. В. Канторовичем. Как легко установить документально, Общее Собрание Отделения математики Академии наук, посвященное преподаванию математики в средней школе, не подержало ту часть предложения Бюро отделения, где говорилось, что принципы, положенные в основу действующих программ, неприемлемы, равно как не поддержало и предложение вернуться к старым учебникам в качестве временной меры. Ничего больше и не утверждалось в упомянутой статье в «Математике в школе».

Отбросим из письма все то, где акад. Л. С. Понтрягин выходит за рамки товарищеской дискуссии. Будем говорить по существу.

Советские люди привыкли объективно оценивать важные явления общественной жизни. Им чуждо голое одностороннее критиканство. Не закрывая глаза на нерешенные задачи или на временные неудачи, они видят огромную работу, проведенную и проводимую сейчас советским народом и партией в разных областях. Мы умеем хранить замечательные успехи социалистического строительства и внимательно замечать в то же время и слабые места в разных его областях. Объективная и ответственная оценка положения является особенно необходимой, когда речь идет о таком сложном и остром вопросе, затрагивающем самые широкие круги населения, каким является состояние обучения математике, одному из трудных предметов средней школы, и когда письмо публикуется в таком авторитетном и массовом органе, как «Коммунист».

К сожалению, в той части письма акад. Л. С. Понтрягина, в которой он пишет о реформе школьного преподавания, нет необходимой объективности. Он обрисовывает сплошной черной краской положение с математикой в средней школе, зачеркивает ту большую полезную работу, которая была проведена в Советском Союзе в области преподавания математики в школе за последние 15–20 лет.

До реформы советская школа работала по программе той эпохи, когда не было автоматизации управления производством, ЭВМ, станков с программным управлением, радио и телевидения, современной физики, техники и биологии. Не было всего того, что прочно вошло в человеческую жизнь сейчас, не было и многих разделов современной математики. Существовавшая программа в целом не отвечала требованиям времени. Положение с преподаванием математики было совершенно запущенным. Программа 1968 года имела целью исправить это положение, и в определенной степени она справилась с этим.

Проведение реформы осуществлялось при непосредственном участии методической комиссии Отделения математики АН СССР, а принципы новой программы обсуждались на Общем собрании Отделения в середине 60-х годов и дважды рассматривались Президиумом АН СССР.

Полезно вспомнить факты, относящиеся к этой реформе.

1) Школьные программы по математике до этого времени не содержали даже элементов математического анализа. Современная жизнь в эпоху научно-технической революции требует от человека, считающего себя элементарно образованным, понимания простейших законов движения, понимания того, что такое скорость, ускорение. Законы физики уже с XVII века формулируются на языке математического анализа. Хорошо понять их нельзя без знания того, что такое производная и интеграл.

В программах, подготовленных при участии Отделения математики в 1964–1967 годах, этот крупнейший недостаток был исправлен. Программа полным голосом вводит понятие функции и дает все необходимые элементы анализа, связанные с этим понятием.

2) В прежних программах по математике в советской средней школе не существовало даже понятия о векторе. Векторы преподавались и использовались в курсах физики. Из-за этого страдал архаичностью курс геометрии. В программе 1964–1967 гг. важнейшее понятие вектора стало, наконец, частью математической, а не только физической науки.

3) В старых программах не было ничего сказано об отображениях. Человек нашего времени имеет дело с ними повседневно. Географические карты, планы, чертежи деталей машин — все это окружает нас. Живопись, графика, все изобразительное искусство — это искусство отображений. Специальный курс начертательной геометрии не мог восполнить этот недостаток.

В новой программе отчетливое математическое понимание отображений стало одним из существенных элементов курса.

4) Старые программы содержали много устаревшего материала. В младших классах это были кустарные приемы решения арифметических («текстовых») задач. В старших классах такими явно устаревшими оказались изучение сложных приемов приведения тригонометрических формул к виду, удобному для логарифмирования, изучение специальных приемов решения косоугольных треугольников, сложные проценты и другое.

Заполнение программы младших классов архаическим материалом оправдывали часто тем, что якобы элементарные алгебраические представления, отрицательные числа и т. п. недоступны детям. Проведенные исследования психологов и педагогов показали, что отрицательные числа, уравнения первой степени, неравенства хорошо усваиваются гораздо раньше 6-го класса.

Требования, предъявляемые жизнью к школьным программам, были связаны с расширением объема математических понятий, ставших необходимыми в наше время. Ресурсов учебных часов на это не было. Сокращение устаревших разделов программы с переходом на программы новые, перенос заметной части материала в младшие классы позволил высвободить необходимые часы для значительной части новых идей, методов и понятий. Это и позволило решить в первом приближении трудную задачу реформы в части осовременивания и обогащения среднего математического образования.

5) В старых программах неравенства вводились в самом конце курса математики — в X классе. Сейчас они нужны раньше. Без них плохо говорить об округлении чисел при производстве вычислений в V-м, оценивать погрешность в VII-м, наконец, они нужны и в IX-м классе при подготовке изложения начал анализа.

Ознакомление с неравенствами и, главное, их понимание существенны в задачах управления производством на разных уровнях. Как показал опыт, эти вопросы прекрасно усваиваются школьниками достаточно рано. Педагогическая наука знает, что чем раньше дается какой-нибудь материал, тем прочнее бывает овладение им.

6) Современная математическая наука невозможна без понимания того, что такое множества, их объединения, пересечения. Расширение языка математических понятий средней школы позволило, в частности, значительно проще и доступнее рассказать о неравенствах.

В современной промышленности, при использовании сетевых графиков, схем управления и т. п., которые имеются повсеместно в строительных конторах, диспетчерских и других службах, необходимо представлять себе множества событий и их взаимоотношения. С этим, а также с использованием ЭВМ связана необходимость воспитания не только логического мышления, но и овладения некоторой логической символикой. В перспективе это понадобится еще больше.

Язык современной теории вероятностей — это язык множеств. В таких развитых странах, как ФРГ и Япония, курс средней школы включает в себя элементы теории вероятностей и математической статистики. Пока, в реформе 1967 года, в советской школе сделать это не удалось. Во Франции, где после выступлений Ж. Лере, Р. Тома и др. были устранены первоначальные чрезмерные и бессмысленные крайности в программах, множества и их простейшие свойства присутствуют не в меньшем количестве, чем в наших действующих программах.

7) Материалы серьезного объективного обследования Министерства просвещения СССР показывают, что подготовка абитуриентов, поступающих в вузе и прошедших курс математики по новым программам, несмотря на несовершенство новых учебников, не уступает предыдущей. Студенты, получившие подготовку за последние годы, успешно занимаются математикой в технических вузах и университетах, и это несмотря на то, что во многих учебных заведениях курс математики значительно расширился.

8) В связи с переходом на новые программы значительно возрос уровень подготовки учителей средних школ. Многие из них положительно оценивали работу по перестройке среднего математического образования.

Разумеется, все это не означает, что нужно отказаться от дальнейшей экспериментальной и теоретической работы по содержанию и методике преподавания математики, но вряд ли принесет пользу огульная критика введенных сейчас программ.

Во всяком новом деле совершенство достигается не сразу. Далеко не сразу даже и в производстве осваивается, прививается и показывает свою эффективность новая прогрессивная технология. Поэтому, желая объективно оценить реформу школьного математического образования, нужно было указать огромный объем проделанной работы и ее сложность (программы, десятки новых учебников, отработка методических приемов, переподготовка учителей и т. д.). Одна отшлифовка методических приемов изложения и подбор задач требует многих лет. В таком важном деле были неизбежны те или иные упущения, появлялись непредвиденные трудности.

В течение тех лет, когда происходила работа по новым программам, учебники и учебные пособия в младших классах, где опыт накопился больше, претерпели заметные изменения, были усовершенствованы и теперь о них говорят много хорошего, в том числе и учителя, пользующиеся ими. В старших классах для этой работы было еще чересчур мало времени.

Критика всего неудачного в действующих учебниках несомненно принесла пользу. Нужно писать новые учебники, пересматривать старые и лишь длительный, серьезный, беспристрастный опыт позволит вынести окончательное суждение о том, каковы должны быть новые учебники и учебные пособия сегодня и в ближайшем будущем. Однако не следует преувеличивать значение выявленных недостатков, иначе можно вместе с водой выплеснуть из ванны и младенца.

Несколько слов о послесловии. Нельзя согласиться с теми, кто информировал редакцию о положении в математической науке, что послужило поводом к обвинению целых ветвей ее в идеализме.

Математика — наука многообразная, со сложными внутренними связями и законами развития. Огромную роль в этом развитии играет связь с практикой, нередко непосредственно диктующей важные направления развития и задачи. Однако не менее важны для нее и общие абстрактные построения и идеи. Только в результате сложного взаимодействия внутренних законов отвлеченного мышления (которые некоторые экстремисты называют оторванными от жизни) с практическими применениями к проблемам техники и многих других наук, число которых все возрастает, в математике и происходит прогресс.

Математика нашего времени представляет единое целое, и отрезать от нее фундаментальные, наиболее абстрактные части было бы равносильно печальной памяти запрету изучать хромосомную теорию наследственности до тех пор, пока не были открыты ДНК и РНК, или запрету заниматься изучением атомного ядра, пока не осуществлена цепная ядерная реакция, или причислению кибернетики к классу «науки мракобесов». Или, наконец, запрету применений математики в экономике на основании фальшивых псевдофилософских соображений.

Конечно не все то, что делалось и делается в науке, оказывается жизнеспособным в ходе истории — существуют и тупиковые ветви; но самым опасным было бы объявить заранее тупиковыми все те главы науки, которые еще не нашли своего применения.

Акад. С. Л. Соболев

Комментарий: Письмо С. Л. Соболева написано не позднее 30 октября 1980 г., получено редакцией журнала «Коммунист», но не опубликовано. Позиция С. Л. была освещена «Коммунистом» в характерном стиле эпохи: «Отклики продолжают поступать. Среди них имеются выдержанные в полемическом тоне письма академика С. Л. Соболева, доцента П. В. Стратилатова, профессора Ю. А. Петрова», см. «Коммунист». 1980. № 18. С. 21. Публикуется впервые по подписанной С. Л. Соболевым копии машинописного экземпляра, врученной мне лично С. Л. для ознакомления 3 ноября 1980 г. Тогда же он ознакомил меня с аналогичным письмом в адрес высокопоставленного аппаратчика ЦК КПСС, но копию не оставил. Ученый Совет Института математики Сибирского отделения АН СССР 25 ноября 1980 г. единогласно принял резолюцию (протокол № 11), в которой повторялись основные положения письма С. Л. Соболева. Эта резолюция направлена в заинтересованные учреждения и организации, но также не была опубликована.

С. С. Кутателадзе