

Н.Г. БАРАНЕЦ, А.Б. ВЕРЁВКИН

доктор философских наук, профессор кафедры философии УлГУ,
кандидат физико-математических наук, доцент кафедры алгебро-
геометрических вычислений УлГУ

А.Н. КОЛМОГОРОВ О МАТЕМАТИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЯХ И ИХ РАЗВИТИИ

Немало написано о реформе отечественного математического образования и методике преподавания математических дисциплин. В меньшей степени проанализированы представления выдающихся учёных о феномене математической одарённости и способах её развития. В этой статье мы рассмотрим идеи некоторых отечественных организаторов математики и образования, лидеров математического сообщества 1940-80-х годов.

Главной нашей фигурой является академик Андрей Николаевич Колмогоров (1903–1987) – один из лидеров Московской математической школы XX века. Он родился в Тамбове, в младенчестве лишился матери и был воспитан её сестрами. В семь лет Колмогоров поступил в частную гимназию Репмана в Москве, которая в 1918 была преобразована в трудовую школу. В 1920 году он поступил на математическое отделение Московского университета. Его научными руководителями в университете были В.В. Степанов, А.К. Власов, П.С. Александров, П.С. Урысон и Н.Н. Лузин. В 1922 году студент Колмогоров решил трудную задачу Лузина – построил ряд Фурье, расходящийся почти всюду. Эта работа принесла ему мировую известность. Первые публикации Колмогорова были посвящены проблемам дескриптивной и метрической теории функций. Он участвовал в дискуссиях об основаниях математического знания, проходивших между формально-аксиоматической школой Д. Гильберта и интуиционистской школой Л.Э.Я. Брауэра и Г. Вейля. В 1925 году Колмогоров доказал, что все предложения классической формальной логики интерпретируются в логике интуиционистской. Это влекло невыпол-

нимость интуиционистской задачи обхода парадоксов классической логики и указало на слабость программы Брауэра.

А.Н. Колмогоров внёс неопределимый вклад в развитие теории вероятностей, здесь он работал вместе с А.Я. Хинчиным и своими учениками. На основе вещественной теории меры он строго аксиоматизировал теорию вероятностей (1933). Эта задача, входящая в 6-ю Проблему Гильберта, решалась ранее С.Н. Бернштейном (1917) и Р. Мизесом (1928). С начала 1930-х годов Колмогоров создал аналитическую теорию Марковских процессов с непрерывным временем, развил теорию стационарных случайных процессов, которая используется в задачах автоматического регулирования и в теории ветвящихся случайных процессов. В 1930 году Колмогоров стал профессором МГУ, в 1933–39 годах был ректором Института математики и механики МГУ, много лет он руководил кафедрой Теории вероятностей и лабораторией статистических методов мехмата МГУ, с 1966 года заведовал кафедрой математической логики. В 1935 году Колмогоров стал доктором физико-математических наук, а в 1939 году его избрали членом АН СССР. За работы по теории вероятностей в 1941 году Колмогорову и Хинчину была присуждена Государственная премия.

В период Великой Отечественной войны по заданию Главного артиллерийского управления армии А.Н. Колмогоров занимался баллистикой и механикой, развивая теорию массовой стрельбы. После войны он развивал теорию информации, совместно с А.М. Обуховым открыл законы турбулентности, вместе с В.И. Арнольдом получил Ленинскую премию за цикл работ по проблеме устойчивости гамильтоновых систем (1965). Его вклад в науку был признан не только в нашей стране, но и мировым математическим сообществом. Он был членом десятка европейских Академий и научных обществ. В 1963 году А.Н. Колмогоров был награждён международной премией Больцано, и тогда же ему было присвоено звание Героя Социалистического Труда.

А.Н. Колмогоров много сделал для развития истории науки, – под его руководством и тщательной редакцией вышли серии исследований по исто-

рии мировой математики. Широко известна колмогоровская периодизация истории математики, впервые опубликованная в первом издании Большой Советской Энциклопедии 1938 года и расширенная в последующее время. Много сил и внимания он уделил реформе школьного математического образования, направленной на повышение его уровня. По его инициативе в Москве была создана физико-математическая школа-интернат (ФМШ-18) для математически одарённых детей. Он активно работал в редколлегиях физико-математического журнала для школьников «Квант» и методического журнала для учителей «Математика в школе».

Итоги школьной математической реформы 1970–78 годов, руководимой А.Н. Колмогоровым, российским педагогическим сообществом оцениваются неоднозначно. Необходимость модернизации преподавания математики в школе назрела давно, сходная проблема стояла перед зарубежными педагогами. А.Н. Колмогоров решился возглавить реформу, поскольку в среде университетских математиков эта тема обсуждалась ещё с конца 1930-х годов. Тогда для повышения уровня подготовки абитуриентов, поступающих в технические вузы, А.Я. Хинчин предлагал изменить школьные программы, приблизив их к практике. Предполагалось положить в основу всего школьного курса математики идею переменной величины и функциональной зависимости. Хинчин предлагал переработать учебники, чтобы они представляли собой «единое, логически систематизированное целое». Это привело к постепенной замене учебных пособий, и сопровождалось недовольством учителей, считавших переработанные учебники «Арифметики» А.Я. Хинчина и «Геометрии» Н.А. Глаголева слишком сложными.

А.Н. Колмогоров в 1967–80 годах возглавлял Учёный методический совет Минпроса СССР. Для приведения математического образования в соответствие с требованиями современной науки и производства, он приступил к его преобразованию. Колмогоров руководствовался передовой в то время идеей теоретико-множественного обоснования математики. «Наивная теория множеств» стала основной позицией школьного курса математики [1, с. 535].

Вместе с тем Колмогоров предлагал дополнить школьную программу элементами высшей математики и ознакомлением с некоторыми математическими структурами. Он писал: «Одной из основных задач мы считаем достижение идейной стройности курса математики в средней школе. При этом я имею ввиду следующие требования: 1) всюду, где это возможно, учащихся надо прямыми путями вести к современным рациональным методам решения проблем и задач; 2) переход к новому кругу идей должен быть по возможности мотивирован понятным для учащихся способом; 3) каждое направление работы учащегося, будучи начато, должно быть доведено до тех минимальных результатов, которые его действительно оправдывают; школа не должна заниматься наполнением памяти учащихся заготовками, которые в школьном курсе не найдут достойного употребления, в надежде, что они учащимся когда-либо пригодятся» [2, с. 5-6].

Ещё с 1930-х годов А.Н. Колмогорова беспокоила проблема отбора способных к математике школьников и создания для них возможностей творческой реализации. Поэтому он участвовал в проведении математических олимпиад. Возможно, несомненный успех в создании физико-математической школы-интерната и впечатляющие научные достижения её выпускников подтолкнули Колмогорова к активному продвижению реформы. Главными проблемами её оказались неподготовленность школьных учителей, которых пришлось переучивать на ходу, зачастую против их желания, и недоработанность учебников, опубликованных без достаточного согласования с педагогическим сообществом и предварительного апробирования. Первые плоды реформы были подведены в 1978 году. В результате была выявлена плохая подготовленность студентов к вузовскому обучению, отсутствие у них навыков численных вычислений и алгебраических преобразований. Глухое недовольство педагогов реформой вылилось в протестную активность, возглавленную выдающимся математиком, академиком Л.С. Понтрягиным, которого поддержал вице-президент АН СССР, ректор МГУ, физик по специальности А.А. Логунов.

Л.С. Понтрягин в 1980 году опубликовал резкую статью в журнале «Коммунист», где наряду с критикой реформы отметил необходимость совершенствования математического образования: «В современных условиях закономерно возросли требования к содержанию программ по математике и их конкретной реализации в учебниках. Осуществленный в последние годы пересмотр содержания школьного курса математики, включение в него элементов математического анализа, теории вероятностей и так далее можно в принципе рассматривать как явление прогрессивное. Однако в основу изложения авторы ныне действующих учебников положили теоретико-множественный подход, отличающийся повышенной степенью абстракции и предполагающий определенную математическую культуру, которой школьники не обладают и не могут обладать. Её нет и у большинства преподавателей. Что же в итоге произошло? Искусственное усложнение учебного материала и непомерная перегрузка учащихся, внедрение формализма в содержание обучения и отрыв его от жизни, от практики. Многие важнейшие понятия школьного курса математики (такие, как понятия функции, уравнения, вектора и т. д.) стали труднодоступными для сознательного усвоения их учащимися» [3]. Ему ответил другой выдающийся математик, академик С.Л. Соболев: «К сожалению, в той части письма акад. Л.С. Понтрягина, в которой он пишет о реформе школьного преподавания, нет необходимой объективности. Он обрисовывает сплошной чёрной краской положение математики в средней школе, зачеркнуть ту большую и полезную работу, которая была проведена в Советском Союзе в области преподавания математики в школе в 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 определённой степени справилась с этим» [4]. Учёный Совет Института математики Сибирского отделения АН СССР 25 ноября 1980 единогласно принял резолюцию, повторяющую основные положения письма С.Л. Соболева.

Если колмогоровская реформа всеобщего школьного математического образования обычно подвергается критике, то его работа по созданию системы специализированных в математике школ признаётся успешной. Причина этого успеха в глубоком понимании А.Н. Колмогоровым природы и специфики математического таланта.

Как А.Н. Колмогоров представлял эффективное воспитание математических способностей? По его мнению, математический талант развивается спонтанно в раннем возрасте. Без мудрого руководства он неизбежно приводит к отставанию его носителя в социальной адаптации, создавая в будущем проблемы психологического и социального характера. Поэтому важно своевременно выявить одарённых детей и создать им условия для совершенствования математических способностей, помогая в социализации. Колмогоров считал, что «характер математического развития, достигаемого по самым современным рецептам ранних занятий теорией множеств и алгеброй, до 10-13 лет с довольно хорошим успехом заменим общим воспитанием сообразительности и умственной активности. Но запоздание с усвоением строгой логики и специальных математических навыков в 14-15 лет делается уже трудно восполнимым» [5, с. 104].

Математические способности специфичны, при отборе учеников нужно учитывать их способ мышления и стиль работы. Так, некоторые математики пристрастны к математической строгости и ясности постановки задач. Это мешает им в работе с проблемами естествознания и техники, поскольку там важна интуиция «физического» характера и умение создать математическую модель из запутанного экспериментального материала. В среде «чистых математиков» некоторые обладают «дискретным», чисто алгебраическим мышлением, другие, с мышлением аналитическим и «непрерывным», сильны в

постижении процессов предельного перехода. Математики синтетического типа (к которому относил себя Колмогоров) чрезвычайно редки. Зная об этом, важно при воспитании одарённых школьников и студентов вовремя помочь выбрать соответствующее его способностям направление работы.

Работа поддержана грантом РГНФ №14-13-73002.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Секованов В.С. Академик АН СССР Колмогоров: Жизнь в науке и наука в жизни гения из Туношны. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2014. 704 с.
2. Колмогоров А.Н. Новые программы и некоторые вопросы усовершенствования курса математики в средней школе// Математика в школе. 1967. №2. с. 4-13.
3. Понтрягин Л.С. О математике и качестве её преподавания// Коммунист. 1980. №14. с. 99-112.
4. Соболев С.Л. В редакцию журнала «Коммунист»// <http://www.math.nsc.ru/LBRT/g2/english/ssk/sob-komm.pdf>
5. Колмогоров А.Н. О развитии математических способностей (Письмо В.А. Крутецкому)// Вопросы психологии. 2001. №3. с. 103-106.