

Лев Дмитриевич Беклемишев — выдающийся специалист по математической логике. В 2019 году он избран действительным членом Российской академии наук. По просьбе редакции «Математического просвещения» Лев Дмитриевич рассказывает о своём пути в науку, профессиональных интересах, взглядах на проблемы науки и образования.



Интервью с академиком Л. Д. Беклемишевым

Какую школу Вы окончили? Имела ли она физико-математический уклон?

Я окончил 179 школу в 1984 году, это одна из известных в Москве физико-математических школ. Наш математический класс вёл Сергей Григорьевич Роман, физику преподавал Владимир Владимирович Бронфман. Оба они были талантливыми, преданными своему делу, уникальными учителями. Вести математику помогал Сергей Яковенко, в то время третьекурсник, а сейчас известный математик из Вейцмановского института в Израиле. Составленные им «листочки» по анализу были для меня, особенно поначалу, трудными и очень интересными. Дискретную математику и программирование также вели очень хорошие преподаватели, сотрудники Института прикладной математики имени Келдыша. Программирование было одним из моих любимых предметов в школе.

Но я бы хотел вспомнить добрым словом и школу № 3 с углубленным изучением немецкого языка (сейчас 1249), где я учился до перехода в 179, там мне тоже повезло с учителями и одноклассниками.

Какой вуз и факультет Вы окончили? Чем определялся Ваш выбор?

На мой выбор математики в качестве профессии и мехмата МГУ в качестве вуза повлияли прежде всего родители, которые сами были математиками и преподавателями МФТИ. Эта дорога была для меня наиболее простой и естественной. Нельзя сказать, что в то время я об этом не задумывался, но это решение не было связано с каким-либо трудным жизненным выбором. Пока я учился в школе, не было ясности, в какую сторону мне нужно развиваться, поэтому я скорее плыл по течению.

Кто был Вашим научным руководителем? С какой темы началась Ваша научная деятельность?

Научных руководителей у меня было два: Сергей Николаевич Артёмов и Сергей Иванович Адян. На втором курсе я пришёл на семинар к Артёмову, и именно он повлиял на мой выбор математической логики в качестве специальности. На первых курсах мехмата я старался посещать как можно больше различных семинаров и спецкурсов для того, чтобы выбрать будущее направление. Я выбрал математическую логику, поскольку почувствовал, что это «моё». (В то время некоторые знакомые-математики меня отговаривали, поскольку логика считалась слишком специфической и узкой частью математики.)

С научными руководителями мне повезло. Артёмов был, наверное, лучшим из известных мне преподавателей. В то время он был ещё довольно молодым учёным, кандидатом наук, только что получившим свои ключевые результаты и решившим одну из главных проблем в своей области. (Сейчас С. Н. Артёмов — заслуженный профессор университета CUNY в Нью-Йорке.) При этом он отличался особенной заботой в отношении своих учеников. На его семинар я ходил с приподнятым чувством, предвкушением того, что будет происходить что-то очень интересное. В то время наука, которой мы занимались, переживала начальный период расцвета, и можно было наблюдать воочию, как рождаются математические результаты. Каждый год Сергей Николаевич составлял длинные списки нерешённых задач, раздавал некоторые из них участникам семинара, и потом можно было видеть, как довольно многие из этих задач на протяжении года решаются. На меня в то время эти семинары оказывали прямо-таки духоподъёмное действие. В дальнейшем, когда Артёмов стал проводить много времени за границей, я стал фактически его заместителем по этому семинару.

Сергей Иванович Адян уже тогда был признанным учёным, прославившимся решением одной из труднейших математических проблем (проблема Бёрнсайда о периодических группах), заведующим отделом математической логики в МИАН и профессором мехмата МГУ. Он взял меня в ученики по рекомендации Артёмов, но при этом совершенно лояльно относился к тому, что я занимаюсь другими задачами, достаточно далёкими от его научных интересов. Его роль отнюдь не была формальной: я был активным участником и его семинара, слушал и сдавал все спецкурсы, которые он читал. Сергей Иванович со свойственной ему тщательностью правил мои первые научные статьи. В дальнейшем, когда я стал сотрудником его отдела в Математическом институте им. В. А. Стеклова, он был моим главным наставником по части научной жизни. Когда дело подошло к защите моей кандидатской диссертации, официальными научными руководителями этой работы стали и С. И. Адян, и С. Н. Артёмов.

Как дальше развивались Ваши исследования? Приходилось ли Вам менять их тематику, заниматься прикладными вопросами?

Направление моих исследований не менялось радикально. Скорее, круг моих научных интересов постепенно расширялся. К исходному направлению, заданному в студенческие годы, добавлялись новые темы, в какие-то периоды я осваивал новые для себя области математической логики. Было несколько таких этапов освоения нового, но всякий раз получалось так, что новые задачи оказывались частично связаны с тем, чем я занимался раньше. Не знаю, насколько это типично для других математиков, но мне такое постепенное освоение новых предметов очень помогало.

Моя работа началась в области логики доказуемости — исследования логических систем, в которых можно рассуждать о свойствах формальных доказательств. Эта область представляет собой дальнейшее развитие идей теорем Гёделя о неполноте. Если теоремы Гёделя дают примеры истинных, но недоказуемых в данной формальной системе утверждений, то логика доказуемости связана с построением примеров утверждений с разнообразными более сложными свойствами в смысле возможности их доказать, и она даёт язык для общего описания такого рода примеров. Оказалось, что для решения поставленных в этой области задач требуется хорошее знание так называемых прогрессий Тьюринга — последовательностей теорий, которые получают присоединением к теории аксиомы, выражающей её непротиворечивость, а также некоторых более общих утверждений, называемых схемами рефлексии. Исследование таких про-

грессий — одна из классических тем в математической логике, восходящих к работе Алана Тьюринга 1939 года. Это заставило меня освоить в то время новые для меня, достаточно сложные методы.

Схемы рефлексии применяются для исследования свойств арифметических теорий, поэтому во второй половине 90-х годов я переключился на изучение различных форм индукции и формальной арифметики Пеано — одной из важнейших аксиоматических систем, исследуемых в математической логике. На этом же пути я заинтересовался и следующей темой — вопросами ординального анализа, исследования ординальных характеристик формальных теорий. Эту науку я осваивал в период пребывания в качестве стипендиата фонда Гумбольдта в университете г. Мюнстера в Германии, где находился центр исследований в этой области. В дальнейшем мне удалось связать между собой идеи ординального анализа и логики доказуемости, что я считаю одним из своих главных достижений.

Что касается приложений, то опыт мой здесь невелик. Был период, в начале 2010-х годов, когда я занимался так называемыми логиками авторизации: это языки, предназначенные для записи протоколов обмена информацией и распределением прав доступа к информации между несколькими агентами в сети. В то время в исследовательском центре корпорации Майкрософт в Редмонде под руководством известного логика Ю. Гуревича разрабатывался один из таких языков, DKAL. Этот язык был построен на новых интересных и общих принципах, здесь пригодились мои знания в области неклассических логик, и я присоединился к этому проекту в Майкрософт. Для меня заход в прикладную область, сотрудничество с Гуревичем на протяжении нескольких лет и визит в Редмонд были очень интересными и поучительными.

Оглядываясь назад, я вижу, что залогом моего поступательного пути в науке было то, что начиная с третьего курса мехмата МГУ я выбирал задачи для своей работы самостоятельно, занимался теми вопросами, которые мне самому казались интересными и перспективными. При этом я находился в хорошей и разнообразной «питательной среде». Мои научные руководители, а затем и Математический институт им. В. А. Стеклова, куда мне посчастливилось быть принятым на работу сразу по окончании аспирантуры, предоставляли мне в этом отношении полную свободу и всячески меня поддерживали. То же самое было и в период работы за границей — в Германии, Австрии, а затем в Нидерландах. Такое отношение я стараюсь переносить и на своих собственных учеников.

Какие проблемы Вы видите сегодня в организации научной деятельности, в преподавании математики?

Проблем в организации науки хватает. Они всем известны, но, к сожалению, в обществе нет единого понимания того, на каком именно пути следует искать их решение.

Перечислю некоторые системные проблемы: нехватка и старение научных кадров, падение уровня подготовки выпускников университетов, утечка мозгов (как за границу, так и из провинциальных центров в столицы), прозябание научных библиотек, плачевное положение российских научных журналов.

Ещё одной, и очень существенной, проблемой является вопиющая бюрократизация управления наукой. Количество документов и отчётности, которую требует министерство от научных организаций, зашкаливает. Ситуация усугубляется тем, что значительная часть финансирования научной работы теперь идёт за счёт грантов государственных фондов, прежде всего РФФИ. Заявки и отчёты по грантам увеличивают бюрократическую нагрузку ещё больше. В результате работающий учёный должен значительную долю своего времени посвящать не собственно науке, а вот этому всему: заявки, отчёты, рецензии.

Долгое время одной из ключевых проблем была низкая зарплата учёных. По сравнению с тем, что было в 90-е и начале 2000-х годов, к настоящему времени ситуация всё-таки существенно улучшилась. Однако возникает другая проблема — перекосы в оплате труда: разные университеты, в особенности находящиеся в разных регионах нашей страны, платят своим сотрудникам совершенно разные деньги. При этом успешность учёного в смысле его способности заработать в нынешних условиях не всегда соответствует значимости полученных им научных результатов. Для того и для другого требуются разные качества личности, иногда они совмещаются в одном человеке, но чаще нет. В результате таких перекосов традиционные научные иерархии (например, традиционная система научных степеней и званий) деградируют, учёные теряют видение длительной перспективы своей научной карьеры. Поэтому внедрение рыночных отношений в сферу науки и образования в их нынешней форме, на мой взгляд, нужно ограничивать. Здесь нам лучше бы ориентироваться на европейскую модель, где базовая зарплата учёных достаточно высока, линейка зарплат сравнительно пологая и определяется должностью, а гранты служат не для компенсации низкой зарплаты, а для привлечения дополнительных кадров — аспирантов, постдоков — в проекты.

Каждый из перечисленных вопросов заслуживает отдельного обсуждения. Ответом на эти проблемы со стороны государства пока что была череда реформ управления наукой, наиболее известной из которых стала реформа Российской академии наук в 2013 году. Эти изменения носили

характер спонтанный, принятые решения не обсуждались, цели и пути их достижения не проговаривались, в результате решения приходилось не раз пересматривать. Нет сомнений, что непростой период реформирования науки и образования в нашей стране будет и дальше продолжаться, хотя к настоящему времени учёные уже сильно устали от частых изменений правил игры. Думаю, что самое благотворное в нынешней ситуации — это поменьше радикальных изменений.

Что ещё Вам бы хотелось сказать читателям «Математического просвещения»?

Я бы хотел поблагодарить редакцию сборника за предоставленную возможность ответить на вопросы и вспомнить своих учителей, многих из которых уже нет с нами.