



ОБЩЕЕ СОБРАНИЕ РАН

Академик

Валерий Козлов:

**«Математика — очень
эмоциональная наука»**



Академик В.В. Козлов

З

ачем нужно объяснять дилетантам сложные научные задачи, непонятные даже некоторым профессионалам? Почему математика стоит в стороне от остальных наук? Почему отечественные математические школы — самые сильные в мире? Как нашей стране справиться с навалившимися на нее проблемами? Об этом наш разговор с академиком **Валерием Васильевичем Козловым**, вице-президентом Российской академии наук, академиком-секретарем отделения математических наук, главным научным сотрудником Математического института им. В.А. Стеклова РАН.

— **Валерий Васильевич, вы родились в деревне Костыли Рязанской области в простой семье. Как получилось, что вы стали академиком? Как поступили в школу для одаренных детей в Москве?**

— Я действительно родился в деревне и в первый класс пошел в деревенскую школу, где была одна учительница. Это начальная школа, там четыре класса. Первый и третий в первую смену, второй и четвертый — во вторую. Честно говоря, я думал, что и дальше буду там жить, поскольку был абсолютно счастлив, как все дети, которых любят.

— **Чем вы предполагали заниматься?**

— А я ни о чем не думал, когда был маленьким. Но потом мои родители переехали

в поисках адекватной работы в Подмоскowie, в Люблино. Отец мой прошел всю войну и потом работал в люблинском локомотивном депо. Начинал с кочегара на паровозе. Мне до сих пор не верится, что человек может так работать. Это очень тяжелый физический труд.

Потом он работал помощником машиниста, а когда пришли тепловозы — машинистом. Всю жизнь отец проработал на железной дороге. А мама была учительницей. Думаю, она незаметно направляла меня, чтобы я не сильно отвлекался на другие дела.

И вот в конце восьмого класса я увидел объявление о том, что физико-математическая школа при МВТУ им. Н.Э. Баумана приглашает на собеседование. Я туда поехал

вместе со своими двумя друзьями. Что интересно, на собеседовании они получили пятерки, а я четверку. Но меня тоже приняли. В результате они проучились недолго, а я окончил эту школу.

— **Почему так?**

— Там занятия проходили три раза в неделю, где-то с четырех часов до восьми вечера. Надо было после школы ездить туда из Люблина. Прямого метро тогда не было — сначала электричка, потом уже метро и еще пешком. Это было довольно утомительно. Но мне это было не в тягость.

— **А когда уроки делать?**

— Как-то успевал. Там система обучения совершенно непохожа на школьную. Лекции, практические занятия, никаких уроков. Потом экзамен. Два года пролетели быстро.

— **Почему вы не стали поступать в Бауманское училище?**

— Это была моя мечта. Все уже стало родным. Даже перед ректором, как мне говорили, поставили вопрос, чтобы отличников (а нас было четверо таких) взять без экзаменов. А он сказал: «Нет, это не полагается. Раз они такие выдающиеся, то и так поступят».

И что интересно — никто из четверых не оказался в Бауманке. Ведь экзамены в вузы были в августе. И только, по-моему, в три или четыре высших учебных заведения — в июле. В том числе в МГУ. Чего зря время терять? И я поступил. Причем сдал на отлично все экзамены. Я быстро окончил аспирантуру, защитил диссертацию. Был проректором МГУ, думал, буду всю жизнь работать в университете, но трудиться пришлось в разных местах.

— **Валерий Васильевич, вы много занимались образовательными проектами, работали с одаренными школьниками, со студентами и до сих пор имеете к этому отношение. Это потому, что сами были одаренным учеником?**

— Мне кажется, молодежь нужно любить и поддерживать. Уважительно относиться к молодым, стараться вникнуть в проблемы, которые у них есть. Когда я работал в МГУ, с большим удовольствием общался со студентами, аспирантами. У меня 30 учеников защитили кандидатские диссертации. Из них десять потом защитили докторские. Среди них есть один академик и один член-корреспондент. Оглядываясь назад, вижу, что все не зря.

— **Решение задач Пуанкаре, Пенлеве — Голубева, Чаплыгина, доказательство теоремы о неустойчивости равновесия в поле с гармоническим потенциалом... Можно**

ли в принципе объяснить дилетанту, что все это означает? И нужно ли это делать?

— Да, это не просто объяснить. Вообще, все это крутится, если так можно сказать, вокруг классической механики, которая основана на рассмотрении дифференциальных уравнений определенного вида. Так получилось, что мне удалось продвинуться в этих делах, хотя мои предшественники уже изъездили это поле вдоль и поперек.

— **У них не получилось, а у вас получилось?**

— Казалось бы, да. Но все равно в каждой науке есть набор важных ключевых проблем, которые пока еще в полной мере не решены. На них, как мне представляется, и стоит сосредоточивать свое внимание. Легендарный директор Математического института им. В.А. Стеклова академик И.М. Виноградов так обращался к молодежи: «Выберите какую-нибудь трудную задачу и постоянно над ней работайте. А время от времени публикуйте результаты второстепенного плана». Это нужно, чтобы доказать свою квалификацию, но всегда держать перед собой какие-то трудные задачи.

— **А если никогда не удастся их решить?**

— Это сложный вопрос, я бы даже сказал, философский. В истории математики много поучительных примеров, когда молодые люди сосредоточивались на чем-то очень важном.

Вот, например, венгерский математик Янош Бойяи, который параллельно с Н.И. Лобачевским работал над проблемой пятого постулата неевклидовой геометрии. В начале XIX в. это была одна из ключевых проблем. Он не до конца решил этот вопрос, как, впрочем, и Н.И. Лобачевский, но тем не менее все опубликовал. Современники к этим результатам отнеслись сдержанно, без особых восторгов. Пожалуй, только один Карл Гаусс, знаменитый немецкий математик, понял это по существу и связал со своими мыслями. Закончив с этой проблемой, Янош Бойяи переключился на другую амбициозную задачу — поиск способа решения алгебраических уравнений. Но оказалось, что эта задача вообще неразрешимая. А он настолько эмоционально в это погрузился, что перенапрягся, заболел и умер в молодом возрасте.

— **Видите, как опасно может быть заниматься математикой.**

— Да, здесь важно чувство меры. Наш великий математик А.Н. Колмогоров, с которым я имел счастье познакомиться на мехмате, говорил, что если есть сложная

проблема, то над ней больше двух недель думать не надо, проблем-то много, найдешь себе достойную. И что в математике очень тонкий слой между тривиальным, абсолютно понятным, и недоступным, и вот именно в этом слое рождаются великие открытия. Но он говорил о недоступном, и я это очень понимаю: есть проблемы, которые просто формулируются, но совершенно непонятно, как к ним подступаться.

— Эта граница сужается? То, что было недоступно раньше, становится постепенно доступным?

— Этот слой, может быть, становится более тонким, но я бы не сказал, что он исчезает. Скорее отодвигается, как вечно недоступный горизонт.

— Какие проблемы остаются недостижимыми в математике?

— Одна из самых знаменитых — гипотеза Римана о нулях специальной функции, которая называется дзета-функцией Римана. Решение этой гипотезы имеет существенное значение в теории распределения простых

Молодежь нужно любить и поддерживать. Уважительно относиться к молодым, стараться вникнуть в проблемы, которые у них есть

чисел. Она была сформулирована в середине XIX в., ей больше 150 лет. По сей день непонятно, как к ней подступаться.

Кстати, вопрос о том, какие задачи простые, а какие сложные, тоже противоречив и неоднозначен. Известно, что в начале XX в. на II Международном математическом конгрессе знаменитый немецкий математик Давид Гильберт сформулировал список нерешенных проблем, которые потом назвали списком Гильберта.

Его спрашивали, какие тут перспективы, какая из этих задач легче, какая сложнее. Он отвечал примерно так: гипотеза Римана, пожалуй, из них самая доступная и простая, у меня самого есть идеи, как ее решить; что касается проблемы Ферма, скорее всего, я доживу до того, как она будет решена, а вот два в степени корень из двух, трансцендентное число — эту задачу никогда не решат.

И что же? Буквально через пять лет после того, как он это сказал, наш российский математик Р.О. Кузьмин, член-корреспондент РАН, решил эту задачу.

— Самую сложную?

— По мнению Гильберта. До решения проблемы Ферма он не дожил, но ее решили совершенно удивительным путем, а к гипотезе Римана как не было подходов, так и сейчас нет. Хотя с появлением вычислительных машин, суперкомпьютеров эти нули можно вычислять последовательно со сколь угодно большой точностью. Шанс есть. Скорее всего, эта гипотеза справедлива, но нужны какие-то новые, нетривиальные подходы к проблеме.

— Случается ли так, чтобы все эти фундаментальные гипотезы получали практический выход?

— Случается. В прошлом году мы отметили 200-летие со дня рождения нашего великого математика П.Л. Чебышева. Он был действительно не просто талантливым, а гениальным человеком. Он разработал совершенно оригинальные концепции во многих областях, в частности связал свою теорию наилучшего приближения функций многочленами с практической задачей о конструировании, как он говорил, стопоходящих машин, когда мы механизм толкаем, а он начинает двигаться вперед, перебирая ногами. Это был прообраз современных робототехнических систем. При этом стоит поразиться тому, что Пафнутий Львович все это своими руками вырезал из дерева, конструировал, и эти удивительные механизмы демонстрировались на Международной выставке в Париже в 1878 г.

— А ваши математические исчисления в каких-то случаях имели практический выход?

— Отец часто задавал мне этот вопрос. Особенно после того, как я был удостоен премии Ленинского комсомола, защитил докторскую диссертацию. Он меня спрашивал: «Ты мне скажи: чем ты занимаешься?» Я пытался ему рассказать, но ему это было совершенно непонятно. И он решил, что я не договариваю чего-то и, видимо, занят какими-то очень важными закрытыми работами.

Я говорю: «А почему за эту теорию нельзя получить премию?» Он отвечает: «Нет, за эту чепуху точно нельзя».

Но если серьезно, трудно бывает рассказать про теоретические работы. Недаром в нашем институте была специально создана лаборатория популяризации математики. Скажу откровенно: это была моя идея

и не все были с ней согласны. Но я считаю, что это одна из наших важнейших задач — популярно рассказывать, чем мы занимаемся, чтобы, в частности, все понимали, куда идут средства наших налогоплательщиков.

— **Удастся объяснить?**

— Я лично с этой проблемой сталкиваюсь каждый год, когда по просьбе президента РАН А.М. Сергеева пробую объяснить как академик-секретарь суть наших лучших результатов. Он, как известно, физик и очень интересующийся человек — и искренне хочет в этом разобраться. Должен вам сказать, что это чрезвычайно сложно. Иногда удается создать иллюзию некоторого понимания, но если с первого курса мехмата не начнешь погружаться в эту конкретику, по-настоящему это понять нельзя. Мало того, и мне многое непонятно, если речь идет о тех областях математики, которыми я плотно не занимаюсь.

— **Валерий Васильевич, если речь идет о вещах, непонятных даже президенту РАН и даже вам не во всем понятных, далеко не всегда имеющих практический выход, для чего это нужно человечеству?**

— Математика — особая наука. Ее традиционно относят к естественно-научной сфере, но в действительности она в полной мере к ней не принадлежит. Такие науки связаны в первую очередь с экспериментом, и критерий истины в любой естественной науке — это эксперимент. Математика — это другое. Я бы выделил ее из всех наук. Она имеет дело с идеализированными объектами, не существующими в природе. Например, мы все время апеллируем к такому понятию, как бесконечность. У нас есть бесконечное множество, но как это себе конкретно представить, не вполне понятно.

Однако многие теоретические построения можно проверить, например, с помощью численных расчетов, и с очень большой точностью. Можно ставить численные эксперименты, хотя это не сводится к тем, о которых я говорил раньше. Математика — язык, на котором надо разговаривать с природой. Ничего другого у нас нет.

Помимо тех задач, которые поставил Гильберт, еще есть задачи, о которых говорил Анри Пуанкаре на I Международном математическом конгрессе. В рамках этих задач развивается физическая наука. Не будет математики, не будет и физики. Думаю, самое великое достижение в XX в. — создание квантовой физики и квантовой теории, которая дала человечеству микроэлектронику, транзисторы, вследствие чего мир совершенно преобразился.

Был момент, когда физики блуждали в поисках математического аппарата, чтобы выразить эти закономерности микромира. Один из пионеров квантовой теории Эрвин Шредингер пришел к тому, что теперь называется уравнением Шредингера. Это дифференциальное уравнение в частных производных. Уравнение-то он написал, а вот как его решить? Это была трудная задача для него. Он обратился к своему коллеге, математику Герману Вейлю, который с ним работал в университете. Посмотрев на это уравнение, он сказал: «Тут же все ясно: надо перейти к сферическим координатам и решить это методом разделения переменных». И случилось чудо: формулы совпали с экспериментальными данными о спектре водорода. Разве такое было бы возможно без математики?

— **Валерий Васильевич, прошли времена, когда математику для работы было достаточно ручки и листочка бумаги. Вы сами сказали, что для проверки гипотезы Римана нужны суперкомпьютеры. Но с этим сейчас, как известно, существуют большие проблемы. Вы с ними сталкиваетесь?**

Россия — великая держава, и мы все хотим видеть нашу страну высокотехнологичной. В основе этого лежит наука, и математика тоже

— Сталкиваемся, конечно. Мир большой, Россия — великая держава и мы все хотим видеть нашу страну высокотехнологичной. В основе этого лежит наука, и математика тоже. И вот мы должны задавать себе такой вопрос и честно на него отвечать: где мы находимся, каково наше положение в этой картине мира? Владеем ли мы соответствующими компетенциями?

Если говорить о математической науке, у нас всегда были сильные школы. Это очень важно. И средняя школа в свое время была очень хорошая, и высшая школа, и школы научные были на уровне, понимаете? Поэтому у нас всегда было много замечательных ученых, мы всегда были «сильны мозгами». Но что касается наук, которые связаны с экспериментами, в частности математического моделирования, где нужны суперкомпьютеры, наши позиции хуже.

— **Что делать в этой ситуации? Может быть, нужно создавать такие условия здесь, чтобы никто не хотел уезжать?**

— Все верно. И надо разобраться, почему так происходит.

— **Почему же?**

— Нет инструментов. Компьютеры, супер-компьютеры — это, пожалуй, самые технологичные устройства. Они стоят очень дорого. Кстати, в советское время мы же были пионерами в этом деле. У нас были прекрасные разработки, мы на равных конкурировали с США. ЭВМ были нужны для реализации атомного проекта, космической программы и многого другого.

Сегодня мы заметно отстаем. Мы, конечно, очень нуждаемся в том, чтобы у нас было такое оборудование. Нынешние обстоятельства говорят о том, что мы должны крепко подумать, по какому пути идти дальше. Раньше мы надеялись, что все купим, но теперь санкции не позволяют на это рассчитывать. Значит, по всей видимости, надо искать другие пути.

Математика — язык, на котором надо разговаривать с природой

— **Какие?**

— Учиться рассчитывать на себя. Сейчас много говорят об импортозамещении. Мне кажется, первые шаги в этом направлении состоят в том, чтобы попытаться найти альтернативные пути, чтобы все-таки пусть дороже, но покупать необходимое технологическое оборудование, которое нам нужно.

— **И пока мы его покупаем, одновременно создавать свое?**

— Да. Без этого, к сожалению, нам не обойтись. Но вот вы сказали, что математику нужна ручка да бумага. Пожалуй, мне по-прежнему именно это и нужно. Но нужны еще книжки, журнальные статьи, и это очень важно.

— **Компьютер вам не нужен?**

— И компьютер нужен, чтобы найти необходимую мне информацию. Ходить в библиотеку по каждому поводу нереально. Нужен доступ к электронным базам данных. Кроме того, я себе не представляю, как можно заниматься математикой в одиночестве, где-нибудь на необитаемом острове.

— **А почему нет?**

— У меня бы не получилось. Это дело эмоциональное, понимаете? Нужно с кем-то

поделиться, обсудить. Тебе ответили, отреагировали. Это поддерживает тебя. Потом сделал доклад на семинаре, написал статью, отправил в журнал. Это масса эмоций, мне совершенно необходимых.

— **Валерий Васильевич, знаю, что вы могли стать научным руководителем Математического института, но отказались. Это что, скромность?**

— Думаю, это не от избытка скромности. Скажу откровенно — и рассчитываю, что мои коллеги на меня не обидятся. Сейчас принято, когда тот или иной ученый, заканчивая свою карьеру директора, переходит чуть ли не автоматически в научные руководители. И что мы очень часто видим? Дополнительные проблемы, которые возникают в связи с этим. Вот есть новый директор, так просто помоги ему. Не вмешивайся, не руководи. Я категорически не согласен с таким порядком. У нас замечательный директор, академик. Кстати, мой ученик. У него прекрасные замы. Зачем им мешать? Пусть они реализуют свое видение, а я смотрю, что у них все хорошо получается.

— **А в президенты РАН почему не пошли?**

— Этот вопрос мне и председатель правительства задавал, с которым мне довелось беседовать в администрации президента. Ответчу вам так: вот избран ты президентом академии наук. Это приятно, лестно. День хорошо, два хорошо, а на третий день, условно говоря, надо уже думать об ответственности. Как это сделать? В нынешних условиях, как мне представляется, ответ на этот вопрос найти непросто.

— **Что вы имеете в виду?**

— Я привык к такой академии наук, которая имеет не только какую-то абстрактную, общую ответственность за положение дел в науке, но и инструменты управления наукой. Раньше все было прозрачно: есть академия наук, внутри — научно-исследовательские институты, целая система, разделенная по отделениям. Мы отвечаем за уровень и состояние фундаментальных исследований в Российской Федерации. Все ясно и понятно.

А теперь за что мы отвечаем? В обществе, скорее всего, до сих пор жива точка зрения, что академия наук ответственна за состояние науки в стране. Но как мы можем за что-то отвечать, если непонятно, чем мы занимаемся? Экспертизой — смотрим отчеты, проекты, делаем какие-то замечания. Но это не тот масштаб и не тот инструмент, с помощью которого мы можем непосредственно влиять на состояние дел. Это одна из проблем, которые кажутся мне существенными.

— **Вы решили, что у вас будут связаны руки?**

— Я не очень себе представлял, да и сейчас не очень представляю, смогу ли я быть как-то полезен нашей академии в этом качестве.

— **Валерий Васильевич, а как можно говорить о том, что наша страна сумеет чего-то добиться в научном плане, если нет возможности все это делать и академия зависима от министерства?**

— Я бы не стал драматизировать. В 2013 г. были предприняты определенные шаги по реформированию академии наук, хотя, как мне представляется, если уж действовать, надо было бы совершить еще какие-то шаги, чтобы уравновесить возникшую конструкцию. К счастью, научно-исследовательские-то институты остались. Остался мой родной Математический институт им. В.А. Стеклова, где я 12 лет был руководителем и продолжаю там трудиться. Там моя душа. Остались Санкт-Петербургское отделение нашего института, Институт математики и механики им. Н.Н. Красовского в Екатеринбурге, Математический институт им. С.Л. Соболева в Новосибирске и другие институты нашей академии наук. Есть замечательные университеты, в которых на высоком уровне проводятся математические исследования, в первую очередь МГУ. Это повод для оптимизма. Мы можем реализовать свои амбициозные замыслы.

Но все-таки мне кажется, при всем уважении к Министерству науки и высшего образования, что оно не может в полной мере осуществлять руководство деятельностью этих институтов. Академия наук стоит в стороне, осуществляя общее научно-методическое руководство всеми научными исследованиями Российской Федерации, что, сказать откровенно, звучит красиво, однако я не очень понимаю, как это все сделать конкретно. Есть проблемы.

— **Как вы думаете, получится их решить?**

— Должно получиться. Что касается математических исследований, у нас есть талантливая молодежь и это главное. Это не общие слова. Мы только что провели выборы в профессора Российской академии наук. Пять человек избрали, хотя достойных существенно больше. Сейчас предстоят выборы в члены РАН. Членов-корреспондентов у нас 20 человек на одно место. Это серьезный конкурс. Надеюсь, из большого числа возможностей мы сделаем правильный выбор, но это непросто. Хотя очень хорошо, что нам есть из кого выбирать. Именно это и дает мне повод смотреть в будущее с надеждой.



Н.Л. Лескова

Наталья Леонидовна Лескова родилась и выросла в подмосковном наукограде Королеве, в семье профессора физики, который руководил большим отделом в ЦНИИмаш — головном предприятии ракетно-космической отрасли. В детстве стала юнкором, публиковала свои репортажи и интервью и уже тогда была уверена, что станет журналистом.

Окончила факультет журналистики МГУ и прошла большую школу новостной журналистики — работала в отделах новостей областных и федеральных СМИ, таких как «Комсомольская правда», «Известия». Последние 20 лет занимается научной журналистикой, сотрудничая с научно-популярными изданиями — «В мире науки», «Наука и жизнь», «Знание — сила» и др. В редкое свободное время пишет книги — как для взрослой аудитории, так и для детей и подростков. Издает книги отца и занимается пропагандой его научного наследия. Многодетная мама.

А еще у меня есть личные научные планы и задачи, которые хотелось бы решить. И это тоже повод для оптимизма. ■

Беседовала Наталья Лескова