

Жизнь в науке не может быть простой, но от этого она не менее интересна



Рассказывает академик РАН Андрей Борисович Ярославцев



Герой нашего сегодняшнего рассказа – советский и российский ученый-химик, широко известный специалист в области физической химии и химии твердого тела, академик РАН Ярославцев Андрей Борисович. В год празднования 300-летия Российской академии наук Андрею Борисовичу была вручена медаль ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени за многолетний и плодотворный труд во благо развития химической науки, которой Андрей Борисович занимается давно и с большим энтузиазмом. От лица редакции нашего издания мы сердечно поздравляем А. Б. Ярославцева с этой значимой наградой.

О том, что сегодня волнует и чем гордится А. Б. Ярославцев, посвятивший многие годы работе в одном из неоспоримо важных направлений научной деятельности, журнал «АНАЛИТИКА» узнал из первых уст.

Андрей Борисович, расскажите, пожалуйста, о том, как вы сделали выбор в пользу научной деятельности и стали ученым-химиком?

При ответе на этот вопрос я бы разделил два понятия: ученый и химик. Если говорить о своей «научной» биографии, то еще во втором классе я уже ощущал потребность в естественных науках, выразалось это в том, что я посещал, если

не ошибаюсь, около 20 различных кружков – как сейчас говорят, был в творческом поиске. Судьбоносным в этом смысле стало то, что в нашей школе № 1 города Димитровграда решили организовать кружок по математике. К сожалению, не помню даже имени девушки из педагогического университета, которая его вела. Изначально был отбор, который я не прошел. Но я исписал целую тетрадь примерами с суммированием цифр с многочисленными нулями (тогда мне казалось, что это очень умно), и она сдалась. Она давала нам логические задачки, которые, как мне кажется, во многом предрепределили мой выбор. К четвертому классу я выиграл свою первую олимпиаду по математике. Несколькими годами позже, в седьмом классе, первый раз приехав на областную олимпиаду по математике (для семиклассников она была единственной), я занял первое место, а на следующий день восьмиклассники уговорили меня сходить с ними «посидеть» на олимпиаду по химии, по которой у меня была заслуженная тройка за четверть. Получилось, что я занял там третье место среди учащихся восьмых классов. Однако важнее было то, что первое место в ней занял мальчик из параллельного 7-го класса. И я решил, что здесь мне точно есть с кем соревноваться. Так в моей жизни появилась химия.

Вы скажете, что это детские игры, отчасти – да, но именно эти события потом способствовали моей любви к химии. Хотя, когда я уже поступал в МГУ, выбор пойти на химический факультет или на механико-математический для меня был очень трудным, но осознанным, поскольку опытные люди сказали, что на химфаке математики будет достаточно, а вот химии на мехмате нет вовсе. При этом от физики, в пользу которой меня агитировали мои родители, считая, что там они мне чем-то смогут помочь, я отказался сразу именно потому, что хотел всего добиться самостоятельно.

Нормальной научной работой я начал заниматься только на третьем курсе, когда меня, буквально, привела в лабораторию Зинаида Николаевна Прозоровская, преподававшая нам на первом курсе неорганическую химию. Честно

сказать, сначала я не испытывал особого удовольствия от этой науки, но, поскольку руководителей у меня стало два (вторым стал профессор Чуваев Вадим Федорович, который учил меня ядерному магнитному резонансу (ЯМР)) и каждый из них думал, что меня больше направляет другой, постепенно я сам стал придумывать себе занятия. И достаточно скоро начало получаться что-то интересное. И это все подтверждает то, что мне когда-то сказал мой первый научный руководитель – полюбить что-то можно только тогда, когда начнешь этим серьезно заниматься.

*И это все
подтверждает то,
что мне когда-то
сказал мой первый
научный руководитель –
полюбить что-то
можно только тогда,
когда начнешь этим
серьезно заниматься*

Одной из важных фигур в моем становлении стал заведующий нашей кафедрой академик Юрий Дмитриевич Третьяков, он действительно направлял меня на учебную деятельность. Я уже считал себя ученым, и это довольно почетное предложение мне не очень импонировало, но выбора не было. Я начал вести практические занятия, потом стал заместителем Юрия Дмитриевича в центре подготовки кадров по высокотемпературной сверхпроводимости – направлению, которое было в те годы крайне востребовано и популярно. Немного позже по его же инициативе в МГУ появился Высший колледж наук о материалах (ныне – Факультет наук о материалах), который мы вместе создавали и где я стал заместителем Третьякова по научной и учебной работе. Это было замечательное время. Я до сих пор с удовольствием общаюсь с нашими очень талантливыми первыми студентами, которых мне довелось учить и которые уже смогли многого добиться.

Потом я перешел в Высший химический колледж РАН (ВХК РАН) при РХТУ им. Д. И. Менделеева. Руководитель этого учебного заведения – академик Олег Матвеевич Нефёдов – «по совместительству» был вице-президентом Российской академии наук. Я всегда вспоминаю, как с ним было легко и приятно работать, потому что он потрясюще быстро принимал решения. И когда я приходил к нему с каким-то предложением, он либо очень быстро говорил, что это несвоевременно, либо, что происходило чаще, уже в ходе беседы брался за трубку телефона и начинал договариваться о том, как это сделать. К сожалению, он работал в области

органической химии и наукой мы с ним никогда не занимались вместе, но то, чему он меня научил в этой жизни, переоценить невозможно.

Именно при его участии я сделал свой следующий важный жизненный шаг. Надо сказать, что, перейдя в ВХК РАН, я продолжил заниматься наукой в Институте общей и неорганической химии РАН (ИОНХ РАН), в котором работаю и до сих пор. Поначалу мне трудно было влиться в этот коллектив, и о том, над чем работают мои коллеги, я мог узнать только на ученых советах. На одном из таких заседаний я с удовольствием задавал своим коллегам вопросы, после чего ко мне подошел еще один удивительный человек – академик Илья Иосифович Моисеев, прекрасный специалист в области катализа, и пригласил к себе для беседы. После этого разговора он сказал, что мы прощаемся ненадолго, хотя область знаний, в которой он работал, была тоже довольно далека от меня, и через пару дней они с О. М. Нефедовым предложили мне поработать начальником отдела химии в Российском фонде фундаментальных исследований (РФФИ), где Илья Иосифович возглавлял экспертный совет по химии. РФФИ в те годы только становился на ноги, а система грантового финансирования давала новые возможности для развития научных идей. Именно это делало РФФИ уникальной организацией, а также и то, что в ней работали энтузиасты, единомышленники и замечательный председатель совета РФФИ Михаил Владимирович Алфимов, вскоре тоже ставший академиком. На тот момент он сомневался, что я задержусь в РФФИ надолго, и взял с меня обещание проработать там не менее года. Правда, уже через месяц он попросил меня занять должность ответственного секретаря РФФИ, которая была одной из ключевых в этой организации. И на этом месте я проработал 12 лет, сначала совмещая эту работу с должностью начальника отдела химии, а потом курируя еще и центры коллективного пользования, и региональные конкурсы, в результате чего я познакомился со множеством талантливых ученых из разных регионов России, со многими из которых мы стали трудиться вместе. Конечно же, параллельно я продолжал свою научную деятельность и в ИОНХ РАН, в который вслед за мной пришли мои ученики из Высшего химического колледжа. Именно из

этого очень молодого коллектива и выросла впоследствии наша лаборатория.

Здесь нельзя не сказать еще об одном выдающемся ученом – академике Юрии Александровиче Золотове, который был директором ИОНХ РАН, когда я пришел в этот институт, и впоследствии сильно повлиял на мой выбор отделения РАН наук о материалах, а также дал мне огромное количество ценных советов.

Все упомянутые ученые, глгобо уважаемые мной люди, сыграли определяющую роль в моей биографии, повлияли на становление меня и как ученого, и как человека. И именно

общение с ними помогло мне заниматься делом, которое я очень люблю, и не пройти мимо ставших для меня впоследствии важных моментов в моей научной жизни.

Андрей Борисович, а чем сегодня занимается ваша лаборатория?

Чтобы ответить на этот вопрос, лучше вспомнить, с чего все начиналось. Я говорил, что значимая часть моей работы была связана с ЯМР. Только тогда это был совсем другой ЯМР, не тот, который ученые используют сейчас. Я работал с твердыми образцами, исследуя форму линий и ее изменение с температурой, обусловленное появлением внутренней подвижности, приводящей к изменению ориентаций магнитных ядер в веществе. Очень хотелось привязать это к чему-нибудь полезному. Так в мою научную жизнь вошла протонная, а потом ионная проводимость. На основе этого и родилось ключевое направление нашей лаборатории ионки функциональных материалов – исследование ионной подвижности в твердых телах.

Наверное, любой ученый стремится к тому, чтобы его разработки воплотились на практике. Скажу честно, это в любое время было непросто. У меня было несколько попыток, которые заканчивались не совсем удачно, притом, что мы пытались включить в работу директоров и главных инженеров предприятий, которые могли внедрить задуманное. Но конец у всех инициатив был один – производственники, всплеснув руками, говорили: «Вы что?! Чтобы это внедрить, нам надо производство на два месяца останавливать, а у нас план!». А после первых

Наверное, любой
ученый стремится
к тому, чтобы его
разработки воплотились
на практике

экономических реформ они вообще стали бояться вкладывать средства в то, что может принести прибыль не сразу, предпочитая втридорога закупать за рубежом все «под ключ». Поведение производителей вполне объяснимо. Мы помним те годы, когда люди, честно трудясь и накопив определенные сбережения, теряли их в один момент, из-за банкротства или экономических реформ. Но мне кажется, что как раз сейчас промышленность стала смотреть на науку, потому что зарубежные закупки попадают под санкции.

Сейчас, основываясь на наших разработках, мы стараемся создавать новые материалы, которые нужны отечественной новой энергетике. Например, это достаточно дешевые мембраны для топливных элементов, электролизеров и водочистки. Не буду вдаваться в химические подробности, но мы стараемся сделать их так, чтобы по стоимости они были близки к наиболее востребованным в промышленности гетерогенным мембранам, а по проводимости и селективности приближались к дорогостоящим гомогенным. Для улучшения свойств мы часто вводим в них наночастицы неорганических веществ, причем в ряде случаев еще и перестраивая их поверхность, уподобляясь Левше Лескова. Только наши методы позволяют «подковырять» частички, которые на три порядка меньше блохи.

Кроме того, мы делаем катодные и анодные материалы для тех литий- и натрий-ионных аккумуляторов, которые есть сейчас, и тех, которые также необратимо войдут в нашу жизнь в ближайшем будущем. Эти материалы должны быть энергоемкими, безопасными и способными к быстрому заряду и разряду, чтобы используемые нами повседневно устройства были легче и меньше, могли бы развивать высокую мощность и не заставляли бы беспокоиться об их состоянии при заряде и разряде. Для дальнейшего повышения энергоемкости аккумуляторов планируется переход к литиевым анодам, которые не смогут отвечать требованиям безопасности при использовании жидких электролитов. Поэтому мы также активно работаем над созданием твердых неорганических и высокомолекулярных электролитов с высокой ионной проводимостью.

Вы успешный и талантливый ученый, чьи разработки востребованы. Но ведь множество научно-исследовательских работ ложатся в стол и не столь популярны для инноваций. Как исправить ситуацию? В каком направлении надо двигаться, чтобы НИР стали интересны производству?

Надеюсь, теперь ученым удастся гораздо чаще внедрять свои разработки, без которых мы рискуем стать сырьевым придатком. Мы часто слышим о том, что наше государство и производители не очень богаты. Но ведь развивают науку не те, кто живет хорошо, а те, кто хочет хорошо жить. Вспомним как быстро восстановились после войны Германия, Япония. Как преобразился после культурной революции Китай. Причем для всех этих государств это были не самые легкие годы. Но они сделали ставку на науку и это вылилось в то, что называют экономическим чудом. Решение может быть только одно – обратиться к российской науке, внедрять инновационные идеи, разработанные в нашей стране.

Но надо подогревать этот интерес и со стороны государства, изменяя наше законодательство, которое ставит множество препятствий на пути организации производства, основанного на инновациях. Самый правильный путь, видимо, состоит в обеспечении налоговых льгот производителям, вкладывающимся в научные разработки, и финансировании направленных на практику научных разработок ученых. Только тогда мы точно увидим движение

Решение может быть только одно – обратиться к российской науке, внедрять инновационные идеи, разработанные в нашей стране

в нужном направлении.

В последнее время много внимания уделяется экологии. Зачастую основное беспокойство сводится к рассуждениям о глобальном потеплении, об увеличении выбросов парниковых газов. Но основной парниковый газ, который по оценке ученых создает не менее 90% этого эффекта, – это вода в наших озерах, морях и океанах. С оставшимися 5–10% пока справляются леса. Но много больше вреда наносят выбросы промышленных предприятий, ТЭЦ и выхлопные газы наших автомобилей, которые сжигают бензин. Это и продукты неполного сгорания топлива, азот, оксид серы, свинец, который присутствует в присадках к топливу. Мне доводилось видеть территорию в горах, прилегающую к ТЭЦ, на которой под

действием выбрасываемых кислотных оксидов был полностью выжжен лес. Кислотные дожди – отнюдь не выдуманное явление, и они действительно вредят и здоровью человека, и флоре, и фауне. Поэтому человечество пришло к мнению о том, что мы должны строить новую энергетику, которая будет независима от земных недр, фактически от угля и нефти – всего того, чем сегодня живет Россия.

Следующие поколения будут использовать возможности альтернативной энергетики – энергии солнца и ветра. Их потенциал впечатляет. Например, поток солнечной энергии на Земле примерно в 10 тыс. раз превышает масштабы энергии, потребляемой человечеством. Но чтобы использовать эту энергию и днем, и ночью, и летом, и зимой (когда солнце светит гораздо слабее, а тепла и света, напротив, надо гораздо больше), нам будут нужны накопители энергии, основанной на металл-ионных аккумуляторах и водородной энергетике.

К слову сказать, литий-ионика – одно из наиболее динамично развивающихся направлений. В 1970 году была предложена концепция литий-ионных аккумуляторов, а к концу прошлого века мы уже не могли себе представить жизнь без них – они находятся в мобильных телефонах, в фотоаппаратах, в ноутбуках, автомобилях... Поскольку лития на Земле не так много, в большой энергетике его место будет занимать натрий, содержание которого в земной коре выше на три порядка. Если дневные циклы мы можем покрыть литий- и натрий-ионикой, то из-за серьезного саморазряда аккумуляторов сезонные колебания им неподвластны, их можно погасить только водородной энергетикой.

Энергия воды тоже очень важна. Причем речь может идти не только о гидроэлектростанциях и энергии приливов, а еще и энергии, которую можно получить при смешении пресной и соленой воды. Ведь реки неизбежно впадают в моря, и они представляют собой еще один большой возобновляемый источник энергии.

А кто из отечественных организаций и промышленных предприятий на сегодняшний день готов к сотрудничеству?

Возьмем то направление, о котором мы сейчас говорили. Решение задач в этих областях

Следующие поколения будут использовать возможности альтернативной энергетики – энергии солнца и ветра

дадут залог успеха в развитии энергетики будущего. В следующем году ГК «Росатом» введет в действие две так называемые гигафабрики, которые будут производить в год литий-ионные аккумуляторы с общей мощностью в 10 гигаватт-часов. И здесь будет огромная потребность в новых материалах для импортозамещения. ООО «РЭНЕРА», которая реализует эту идеологию, уже начало

работу с рядом российских научных организаций.

Водородная энергетика сейчас развивается не так быстро, как хотелось бы, но тем не менее к этому направлению сегодня тоже есть большой интерес от таких организаций, как Росатом, Газпром, Камаз и др.

А есть ли интерес к этому со стороны иностранных компаний?

Интерес есть. Мы в недавнем прошлом работали с зарубежными коллегами из Франции, Чехии, Бельгии. Но сейчас взаимодействие с ними практически невозможно.

8 февраля на торжественном вечере, приуроченном к 300-летию РАН, в Кремлевском дворце с приветственной речью выступил Президент РФ В. В. Путин. Он отметил заслуги и достижения отечественной науки и перечислил важнейшие преобразования в деятельности Российской академии наук, которые запланированы к реализации в ближайшее время. Среди них экспертиза важных научно-технологических проектов, руководящая роль в исследовательских программах по ключевым направлениям. Как будут реализованы эти планы, есть ли уже какая-то стратегия?

Сейчас Академия наук вновь активно включается в экспертизу крупных научных проектов, государственных заданий и отчетов по ним. Это не может не вызывать радость, поскольку в РАН работают лучшие научные кадры. И думать, что без них можно двигать научно-технический прогресс – просто безумие и недалёковидность. Поэтому это решение со стороны руководства

государства совершенно правильное. Сегодня уже существует совет по приоритетным направлениям, на плечи которого возложена обязанность определения стратегий развития науки на ближайшее время. Могу сказать, что в этом году Министерство науки и образования попросило ведущие промышленные предприятия и корпорации, такие как Росатом, Роскосмос, Ростех, РЖД – сформулировать их потребности в тех или иных научных направлениях. В результате чего мы получили конкретные запросы на научные исследования в разных областях, которые одобрены этим советом. Планируется, что организациям, взявшим на себя эти обязательства, будет выделяться дополнительное финансирование.

А еще на РАН возложили ответственность за Высшую аттестационную комиссию. Вы член трех диссертационных советов, как вы относитесь к этому решению? Как это решение скажется на научном сообществе? Не сложится ли некий дисбаланс для ученых, работающих в организациях, не входящих в академический контур?

Я не вижу причин, почему этот дисбаланс может случиться. С распадом СССР у нас закончилась и программа распределения выпускников. А научным институтам кадры нужны. Почему, например, мы сейчас сами занимаемся образованием? Почему после Высшего колледжа наук о материалах, Высшего химического колледжа мы еще создали Факультет химии в Высшей школе экономики? Безусловно, для того чтобы закрывать потребности в научных сотрудниках институтах РАН, которые нуждаются в обновлении кадров. Вы прекрасно помните те времена, лет десять назад, когда молодые ученые в институтах РАН были редкостью. Сейчас их количество существенно увеличилось. И Академия наук прекрасно понимает важность тесного сотрудничества с высшей школой, которое с первых лет обучения в университете заставило бы ребят полюбить нашу химическую науку. Только так мы сможем преодолеть последствия тех странных реформ, которые существенно понизили уровень нашего школьного и высшего образования и пагубно повлияли на стремление молодежи

к творчеству. Надо, чтобы правила процесса обучения и подготовки кадров определялись теми людьми, которые непосредственно заинтересованы в их результатах и прекрасно в этом разбираются.

Это непосредственно относится и к ВАКу. От перехода ВАК под контроль РАН, если это свершится, будут только положительные результаты. ВАК разрешил некоторым советам самостоятельного принимать решение о присвоении ученых степеней и званий. Главное, чтобы это право распространялось очень избирательно, поскольку уровень диссертационных советов у нас разный, и от этого может возникнуть дисбаланс в подготовке диссертантов. И самое главное, по-моему, чтобы на тот же самый ВАК не оказывалось давление сверху, потому что в Высшей аттестационной комиссии работают разумные люди из Академии наук, или из наших ведущих вузов. Они с помощью РАН вполне могут создать то, что нам нужно для дальнейшего развития ВАК.

И еще одно нововведение – в состав Академии наук вошло издательство «Наука». Это, с вашей точки зрения, полезное приобретение?

Вы затронули вопрос, скорее, политический. Раньше нам настоятельно рекомендовали печататься в зарубежных журналах, при этом выбирая высокорейтинговые издания. Обязательно надо было печататься на английском языке, чтобы

было видно, что нас признают в мире. Сейчас нам, скорее, говорят обратное, поскольку большинство тех стран, в издательства которых мы раньше отправляли свои публикации, настроены к нам враждебно. Большинство российских журналов по распоряжению прежнего руководителя Академии наук издавались на английском языке через издательство «Шпрингер». Сейчас и англоязычную версию собираются

издавать в издательстве «Наука». С одной стороны, мы не можем не выполнить это решение, с другой – это сводит на нет все достигнутые результаты, которых наши журналы и наши авторы добились за последние годы. Импакторы отечественных журналов и цитируемость наших ученых в международных базах данных

От перехода ВАК под контроль РАН, если это свершится, будут только положительные результаты

начали расти. А теперь мы все это теряем, поскольку права на англоязычные названия не принадлежат РАН. И пока эти права к ней не перешли, ломать выстроенную систему неправильно. Здесь ведь дело еще и в авторах, которые уже призывали к рейтинговым мировым журналам, которым надо выполнять проекты РНФ и госзадания, где изданиям первых квартилей присваивается намного больший вес. Если мы сокрушаемся, что наших спортсменов отстранили от олимпиады, почему мы сейчас сами хотим поспешно вывести своих ученых из международного научного сообщества?

Насколько я поняла, вы считаете, что данное нововведение может сказаться на качестве публикаций в российских журналах?

Конечно, да. РНФ дает ученым дополнительное финансирование, а Минобрнауки определяют наше государственное задание, согласно которому научные работники должны печататься в высокорейтинговых изданиях. Нас от этого никто не освобождал. И чтобы выполнить все показатели, ученым надо будет разбивать тот же материал на существенно большее число статей.

А теперь позвольте вам задать вопрос как заведующему кафедрой неорганической химии и материаловедения. Сейчас идет перестройка системы высшего образования, связанная с возвращением к специалитету. Как этот процесс происходит в вашем вузе?

Я уже говорил, что чем меньше административного вмешательства, тем лучше. В России была одна из лучших систем образования, и школьного, и вузовского, которую потом стали систематически ломать. Это все понимают. Но мы все равно продолжаем пользоваться ЕГЭ. Говорят его качество становится лучше, но это приводит к тому, что процесс обучения в старших классах превращается в натаскивание на стереотипы. А это никак не способствует развитию творческой мысли, которой всегда славилась наша подготовка кадров.

В России была одна из лучших систем образования, и школьного, и вузовского, которую потом стали систематически ломать

Мы сохраняли в своих учебных заведениях специалитет, пока это не стало мешать здоровой конкуренции. Учить бакалавров четыре года, чтобы выпускники потом решали, нужно ли им дальше получать образование или нет, а если да, то где – сомнительное удовольствие. Если мы хотим, чтобы у нас развивались наукоемкие технологии, образование должно быть построено по-другому – студенты должны идти в вуз, уже осознавая, где они хотят себя реализовать и получать полноценное высшее образование. Я, несомненно, за возвращение к специалитету, если это не будет сопровождаться дополнительными нововведениями.

Андрей Борисович, и последний вопрос в заключение беседы. Если окинуть взглядом все ваши научные группы, которые вы возглавляете, какие у вас планы на перспективу, какие векторы развития вы себе наметили на ближайшее будущее? Чем бы вам хотелось заниматься в дальнейшем?

Мой выбор прежде всего сделан на основании того, чтобы заниматься тем, что я люблю и где могу принести максимальную пользу. Я уже давно работаю в том направлении, которое мне дорого и, несмотря на долгие годы, не становится для меня менее интересным. Вряд ли я поменяю свои предпочтения. Дополнительный бонус состоит в том, что наша наука становится востребованной. Поэтому, следя за новыми веяниями, буду продолжать работать с материалами для источников тока: для литий-ионики, для водородной энергетики, заниматься катодными и анодными материалами и пр. Уверен, что это важно и весьма актуально.

Я благодарен науке за то, что я могу заниматься любимым делом, и за то, что у меня есть множество друзей и единомышленников в разных городах нашей огромной страны.

И Спасибо за интересный рассказ.

С А. Б. Ярославцевым беседовала О. А. Лаврентьева

sale@eltemiks.ru
+7 (473) 211 59 20

Комплексное
оснащение лабораторий



ЭЛТЕМИКС

Рефрактометр
IR180

Поляриметр
IP-digiS2

Поляриметр
IP-Manual



 InMark®

Аминокислотный анализатор
СКОРОХОД

Жидкостный хроматограф
СКОРОХОД



LABORATOROFF®

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ЛАБОРАТОРНОЙ
МЕБЕЛИ И ОБОРУДОВАНИЯ

manager@laboratoroff.ru
+7 (473) 201 62 05



В ассортименте лабораторная
мебель из полипропилена