

# Для российской науки необходимо сочетание теории и практики

Рассказывает академик РАН  
Вячеслав Михайлович Бузник



В этом году Российская академия наук отмечает свое 300-летие. Размышлениями о состоянии отечественной науки сегодня и о том, какие векторы ее развития должны быть приоритетными в будущем, поделился с журналом «АНАЛИТИКА» академик РАН, д. х. н., профессор, лауреат премии Президента РФ в области образования Вячеслав Михайлович Бузник. Коллектив редакции и читатели журнала нашего издания поздравляют В. М. Бузника с вручением ему в 2024 году еще одной высокой награды – ордена Дружбы за многолетнюю плодотворную деятельность по развитию науки и значимый вклад в области физической химии неорганических материалов, ядерно-спектральных методов исследования.

**Вячеслав Михайлович, расскажите, пожалуйста, об основных этапах вашего славного пути. География вашей деятельности впечатляющая!**

Наука меня привлекала с детства. Будучи подростком, я больше испытывал интерес к точным наукам, и порой мне легче было изъясняться формулами, чем говорить на иностранном языке. В основном этим объясняется получение мной серебряной медали по окончании школы в г. Фрунзе. Надо сказать, что провал в языковом плане я восполнил – единожды женившись. Моя супруга – филолог по образованию.

Год я проучился в Киргизском университете, понял, что мне не подходит этот вуз, а потому перевелся в Томский государственный университет. С этого переезда и началась моя «география». После окончания ТГУ по специальности «радиофизик» я уехал в Красноярск, где в общей сложности прожил более 20 лет, работая в институтах Сибирского отделения АН СССР: в Институте физики я преодолел путь от инженера до старшего научного сотрудника, а затем возглавил лабораторию в Институте химии и химической технологии. Так прошел или поднялся от физики до химии. Я следовал за своим интересом – любопытством. Отвечая на вопросы, связанные

с ядерно-магнитным резонансом, я погрузился в квантовую химию, что позволило понять работу метода, объяснить происхождение магнитного экранирования ядер электронами, выяснить какова его природа. В поисках того, где можно применять имеющиеся у меня знания, я углубился в исследования фторсодержащих материалов, они удобны для изучения ЯМР.

К началу 90-х годов, уже имея определенные научные познания и опыт работы со фторсодержащими стеклами, ионными фторидами, фторполимерами, я стал директором Института химии Дальневосточного отделения РАН и руководителем лаборатории фторидных материалов. Моя работа во Владивостоке совпала с непростым временем в стране – надо было самостоятельно искать способы реализации разработок, которые были созданы в ИХ. Старые схемы рушились, ломалась психология и мировоззрение людей, а поиск новых возможностей осложнялся желанием работников как можно быстрее получить прибыль, пренебрегая научными традициями.

Не удалось внедрить в отечественную промышленность разработанную технологию получения ультрадисперсного порошка политетрафторэтилена. Выход был найден в создании при институте малого инновационного производства. Усилиями энтузиастов, в первую очередь разработчика к. х. н. А. К. Цветникова, и при поддержке руководства института было налажено производство высокотехнологического товарного продукта, который 30 лет применяется как сберегающая присадка к моторным маслам для различных видов транспорта. Какое-то время я был увлечен организацией этого высокотехнологичного производства, но полностью отказаться от науки в пользу бизнеса не мог. Мне удавалось долгие годы сохранять равновесие между этими сферами. Но после восьми лет работы в отраслевом институте, я вернулся в академический, где продолжил заниматься фторидными материалами, синтезом и технологией их получения.

Вот такой получился путь.

**Вот уже столько лет ваша деятельность связана со фторидными материалами. Как эксперт в этой области, какие перспективы вы видите в разработке этого научного направления сегодня?**

Фторполимеры в советское время активно использовались в оборудовании для микроэлектронной промышленности, которое покупали за рубежом.

А сейчас оборудование под санкциями, так как относится к высокотехнологическому.

В свое время основным производителем фторполимеров был Кирово-Чепецкий химический комбинат. Он, как и многие промышленные предприятия, пережил трудные времена, но сегодня по некоторым направлениям, в том числе и по созданию фторидных материалов, хорошо загружен.

Фторсодержащие вещества, в первую очередь фторполимеры, необходимы для медицинских применений. Потребность в них обусловлена одной из характеристик – они биосовместимы и становятся просто незаменимым материалом при изготовлении различных имплантов. При этом некоторые из фторполимеров являются пьезоэлектриками, они способны менять свою структуру и свойства под действием внешнего электричества, и функциональностью таких материалов можно управлять.

**Если говорить о медицинском применении фторполимеров, то возникает уместный вопрос о высоких требованиях к используемым материалам, в том числе к содержанию в них канцерогенов и других токсичных веществ.**

Вы правы, фторопласты, применяемые в медицине, – это полимеры, которые подвержены дополнительной специальной обработке для повышения чистоты. Наряду с традиционными аналитическими и технологическими приемами используют дополнительные методы, к примеру ИКС, КРС, ЯМР, элементный анализ. И надо сказать, что, когда вводится в практику новый продукт, незнакомый полимер, именно со стороны медиков это вызывает особую настороженность, они достаточно консервативны в выборе того, с чем приходится иметь дело. Срабатывает правильный принцип: не навреди. Однако, надо отдать должное, когда они слышат, что новое изделие из многократно проверенного политетрафторэтилена (фторопласта, тефлона), то оно уже не вызывает у них волнения.

**Помимо фторидов вы занимаетесь широким спектром материаловедческих задач, связанных с керамикой, с авиационными материалами?**

Да, я этим занимался, и тоже, надо сказать, волею судьбы. Лет десять назад я вынужден был переключиться на арктические материалы, которые

эффективно работают в тяжелых климатических зонах, в частности в холодных морских регионах. Были выбраны два направления. Первое – огне- и теплостойкие материалы, изготовленные из стекловолокна. В них пористость достигает 95%, они легкие и разрабатывались как теплозащитные плиты для космического аппарата «Буран». Однако у них есть недостаток – структура материала приводит к высокой гигроскопичности, он, как губка, всасывает влагу. И если образец поместить в емкость с водой, то он камнем опускается на дно, вобрав большое количество жидкости. Стояла задача – защитить материал от воды, то есть найти способ его гидрофобизации. Методы, которые разрабатывались ранее, либо устарели, либо были попросту утеряны.

На помощь были призваны упомянутые фторполимеры, которые по своей природе гидрофобные. Нужно было сделать так, чтобы они тонкой пленкой покрывали волокна как внутри, так и снаружи пористого образца. Еще на начальных этапах разработки ультрадисперсного порошка политетрафторэтилена была выявлена характерная для него особенность – частичное растворение в сверхкритическом  $\text{CO}_2$  за счет образования фторполимерных олигомеров. Это свойство было использовано для решения задачи. При нанесении смеси  $\text{CO}_2$  с олигомерами углекислый растворитель испарялся, оставляя на волокнах тонкое гидрофобное покрытие. Впоследствии специалисты нашли возможность гидрофобизации без «сверхкритики».

Второе направление было не менее увлекательным, им занимались в соседней лаборатории ВИАМ: создавали композиционные материалы. Способ хорошо известный, он основан на введении углеволоконных волокон в эпоксидную смолу с целью создания прочного композиционного материала, используемого, в частности, для изготовления крыльев самолетов.

Естественно, появилась мысль – если введение волокон упрочняет эпоксидную смолу, то почему бы не использовать этот подход для упрочнения хрупкого льда?! Известно много примеров, когда материалы, используемые в северных широтах, не выдерживали климатического воздействия. Так, первая станция СП-1, отправленная на Северный Полюс, должна была функционировать в течение года, но через восемь месяцев льдина треснула и пришлось эвакуировать полярников ледоколами.

Упрочненный лед мог бы стать незаменимым конструкционным материалом при освоении Арктики. Север практически космос – туда надо завозить все, начиная от исследователей и заканчивая всем остальным. Для создания прочного льда в местах его эксплуатации дополнительных манипуляций не требуется: бесплатный холод там есть, сырьевой материал всегда под рукой. Разумен вопрос: если можно упрочнить материал для крыльев самолетов, то почему нельзя это сделать со льдом – ввести в него различные наполнители, к примеру волокна, нетканые, природные или искусственные материалы? Сейчас к этому направлению есть живой интерес.

### В рамках программы импортозамещения какие задачи стоят перед вами и вашими коллегами в области материаловедения?

В 90-е годы стало удобно работать в финансовой сфере и выгодно заниматься коммерцией. Зачем

что-то создавать, если можно перекупить и перепродать. Поставив себя в заведомо зависимое положение от импортных поставщиков «всего», сегодня мы, потеряв собственное производство, вынуждены менять свою ментальность и возвращаться к забытому, но правильному, в том числе и в области фторполимеров.

Я надеюсь, что на Научно-практической конференции «Фторидные материалы и тех-

нологии» мы сможем более предметно сформулировать задачи, в том числе с помощью специалистов, работающих в атомной промышленности.

### Вы согласны с постулатом, что наука реагирует на запросы производства?

Это самый верный способ начать двигаться вперед. В связи с этим хотелось бы процитировать Д. И. Менделеева: «Прибор должен работать не только в принципе, но и в кожухе». И как раз сейчас настало время реализовывать академические идеи, воплощать их «из принципов» в «кожух». И важно, чтобы научные сотрудники академических институтов, выбирая темы для исследований, ориентировались на то, что требуется стране, экономике, промышленности.

---

Выпускники вуза  
должны иметь  
фундаментальные  
знания, но и уметь  
ориентироваться  
в современных  
тенденциях

---

**В России много талантливых ученых, способных предложить что-то новое, однако далеко не все разработки внедряются и тем самым приносят пользу обществу. Как исправить ситуацию?**

Необходимо более тесное и повседневное взаимодействие между учеными, которые занимаются «принципом», со специалистами, в том числе отраслевых институтов, работающими с «кожухом». Конференция как раз и ориентирована на то, чтобы упрочить сотрудничество этих людей, чтобы они плодотворно общались, были нацелены на общий результат, чтобы понимали друг друга, говорили и были услышаны. Надо наладить прежние цепочки от разработки до внедрения на производстве. Это непросто сделать, потому что в сложные времена на рынке остались единичные компании, которые выживали, как могли, зачастую занимаясь вещами, далекими от науки. Они сформировали свой сегмент рынка, который есть, но его надо расширять за счет совместных усилий академических и отраслевых институтов и отечественных производителей.

**Вячеслав Михайлович, вы лауреат премии Президента РФ в области образования, вы продолжаете свою преподавательскую деятельность?**

Я пришел в преподавательскую деятельность опять же из практики. В 90-е годы сложно было найти достойную литературу, из которой можно было бы черпать современные знания в области высокотехнологического предпринимательства. Был большой пул учебных изданий иностранных авторов, в основном американских, с плохим переводом и с невнятным изложением. Я понял, что нужно что-то делать самому. Проведя собственный анализ новых тенденций, я выпустил книгу «Малый высокотехнологичный бизнес», она была небольшая по объему, но написана простым доступным языком. Потом за моим авторством были более серьезные книги. Одна называлась «Химия. Устойчивое развитие. Высокотехнологичный бизнес».

Впоследствии декан факультета наук о материалах Московского государственного института академик Ю. Д. Третьяков пригласил меня прочитать курс «Управление исследованиями и инновациями». В этом был определенный посыл – мы стремились

научить студентов мыслить масштабно, рассказывали не только то, что можно сделать «в принципе», но и как нужно делать «кожух». Позже от выпускников университета я слышал, что эти знания для некоторых из них были не только интересными, но и оказались полезными в дальнейшей работе. Хорошо, когда человек доходит до чего-то своим умом. Но важно подтолкнуть (сориентировать) его в правильном направлении – дать информацию, которую он сможет переосмыслить, впитать, и уже следующие шаги будут для него более легкими и продвижение к цели пойдет быстрее. К сожалению, в последнее время мне не удается читать лекции.

**Считаете ли вы, что учебные программы изначально надо делать более производственно-ориентированными?**

Да, это было бы правильно. В общей сложности большую часть своей деятельности я провел в академических институтах и восемь лет – в отраслевом. Это был хороший опыт, потому что я видел, что в них работают специалисты с совершенно разным менталитетом. Какие достоинства у «академических» людей? Они по-хорошему въедливы. Но в определенных обстоятельствах это качество может обернуться и в обратную сторону – ученый заикливается на своей тематике и становится хорошим специалистом, но с очень узкой направленностью. И получается, что у него большие «принципиальные» результаты, но практического применения работы нет.

В отраслевых институтах процесс поиска направления исследований иной, нет возможности самостоятельного поиска идеи.

Они не ищут предмет исследования, им приносят готовую задачу, которую надо обязательно решить. Вот таким человеком в ВИАМе был Ю. В. Сытый, который, получив в свое время конкретное задание, нашел способ упрочнения политетрафторэтилена с закалкой, вопреки академическому представлению, что материал не подвержен внешнему влиянию и ничего с ним сделать невозможно. На мой вопрос почему он не продолжил развитие этого очень перспективного направления, он ответил: «Через месяц после защиты диссертации я работал уже над другой темой, поступившей сверху».

Выпускники вуза должны иметь фундаментальные знания, но и уметь ориентироваться в современных тенденциях, иметь возможность применить

---

### Наука – это величайшая творческая деятельность

---



теорию в практике, где это необходимо – работать не в стол, а вкладываться в нужное дело. Ученый должен быть разноплановым и гибким. Вот как, например, у нас получилось сделать гидрофобную защиту для пористых материалов: мы нашли научное решение, имея определенный практический опыт. Как говорил Козьма Прутков: «Специалист подобен флюсу: полнота его односторонняя». В нашем случае у научного работника должно быть два флюса для симметрии, чтобы не было перевеса.

**8 февраля Российская академия наук отметила свое трехсотлетие.**

**На торжественном вечере в Кремлевском дворце с поздравительной речью выступил Президент РФ. В. В. Путин отметил заслуги и достижения отечественной науки и перечислил важнейшие преобразования в деятельности РАН, запланированные на ближайшее время. Среди них экспертиза важных научно-технологических проектов, руководящая роль в исследовательских программах по ключевым направлениям. Есть ли уже понимание или стратегия реализации этих планов?**

В нашей жизни до сих пор сильна система планирования: сначала придумываются планы, а потом все силы направляются на поиск решений, как эти планы реализовать. И не всегда этот процесс приносит результаты, тогда просто об этих планах забывают.

С моей точки зрения, то, что Высшая аттестационная комиссия передана в ведение РАН – это правильный шаг. Это будет полезно. Во времена, когда я был председателем Экспертного совета ВАК, решающий голос был за «научниками», которые владели базой уже «набитых шишек», и их мнение было зрелым и обоснованным. С передачей части полномочий ученым советам на местах произошел надлом этой системы, поскольку в каждой организации свои правила, свои подходы. По-моему, в этом вопросе внешний контролирующий контур был бы полезен. Я долгое время был экспертом РФФИ, сейчас – РФФИ, и имею опыт, в том числе, и в выявлении тех, кто пытался лукавить в силу своей сути или профессиональной незрелости. Поэтому я уверен, что определяющим должно быть мнение научного сообщества.

*Российская академия наук должна воспитывать людей, приобщать их к науке, делая особый акцент на молодое поколение*

**Еще одно изменение – вхождение в состав РАН старейшего издательства «Наука». Это полезное приобретение, с вашей точки зрения?**

Я считаю, что это в большей степени полезно. Таким образом научное сообщество будет регламентировать выделение средств на освещение тех или иных научных направлений, в том числе на создание нормальных учебников. Но главное, чтобы не было перекоса. Я в школьные годы очень любил геометрию и тригонометрию, но, когда мой сын учился в средней школе, мне пришлось взять в руки действовавший тогда учебник, выпущенный при участии академика А. Н. Холмогорова, и мне стало ясно, почему ребенку трудно воспринимать информацию. Поэтому, что касается учебников, в коллектив их создателей должны входить не только ученые, но и педагоги. Ведь главное правило образования – доступно объяснить.

**В год трехсотлетнего юбилея Российской академии наук, как бы вы охарактеризовали задачи, стоящие перед ней?**

Работать, работать и еще раз работать. Российская академия наук должна воспитывать людей, приобщать их к науке, делая особый акцент на молодое поколение. Наука – это величайшая творческая деятельность. Конечно, у нее есть свои проблемы, но, безусловно, она требует от человека честности, потому что ты работаешь с природой, а природа не терпит обмана. Можно ошибиться самому, ввести в заблуждение окружающих, но истина в конечном результате всегда восторжествует. Если говорить о литераторах и философах, в их творчестве допустим определенный субъективизм в подаче информации, в их опусах зачастую преобладают политические или социальные аспекты. Но это частности. Для нас всех важно, чтобы интерес к науке не прекращался, и научное сообщество активно увлекало и привлекало в свой круг молодежь, которая способна генерировать накопленный опыт и готова к поиску нового, интересного и непременно полезного, в первую очередь для нашей страны.

Спасибо за интересный рассказ.  
С.В.М.Бузником беседовала О.А.Лаврентьева

# ХРОМАТОГРАФЫ И МАСС-СПЕКТРОМЕТРЫ КОМПАНИИ ХЕЛИКОН

## HELICON 1800 ВЭЖХ

Градиентные ВЭЖХ- и УВЭЖХ-системы с различными детекторами.

Универсальный прибор для анализа органических молекул.

Широкий выбор модулей позволяет реализовать большинство известных ВЭЖХ-методик. Системы сверхвысокого давления подходят для быстрого анализа и разделения сложных смесей.



Биоорганические  
молекулы

Фарм.  
субстанции

Витамины

Антибиотики

Красители

ПАУ

## HELICON 2000 GX

Газовый хроматограф с парофазным дозатором.

Надёжный прибор для анализа летучих, термостабильных соединений. Подходит для рутинных анализов и исследовательских целей. Возможны комплектации с различными типами детекторов: ПИД, ПФД, ЭЗД, МС/МС, МС, ДТП.



Экологический  
контроль

Пищевая  
безопасность

Фарм, про-  
мышленность

Нефтехимия

Лаки, краски

Наркотические  
соединения

Спирты

## HELICON 5210 ВЭЖХ- МС/МС

УВЭЖХ-хроматограф с тандемным масс-спектрометром.

Универсальный прибор для анализа органических соединений в различных пробах с чувствительностью на уровне фемтограмм.



Пестициды

Витамины

Ветеринарные  
препараты

Аминокислоты

Метаболиты

Микотоксины

