



## Удачно реализованная идея

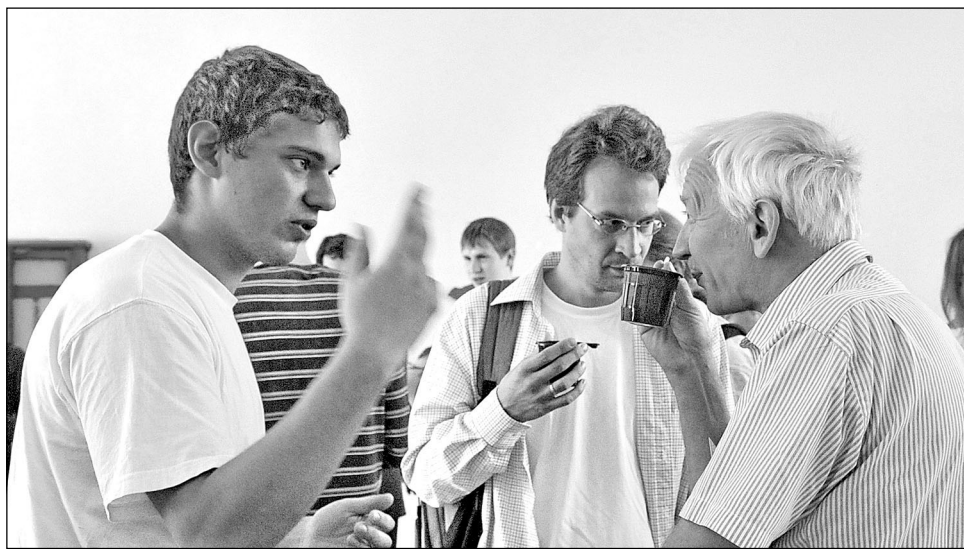
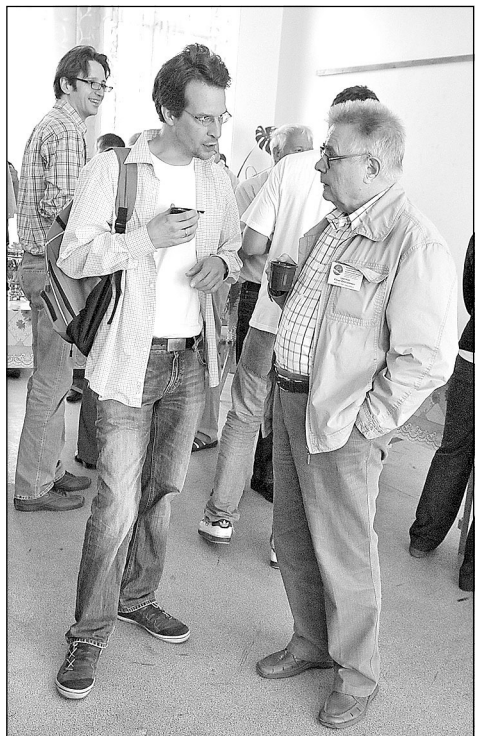
6 сентября в Институте химической кинетики и горения СО РАН открылась Всероссийская молодежная школа с международным участием «Магнитный резонанс в химической и биологической физике».

— В институтах Академгородка много групп занимаются магнитным резонансом в химических и биологических исследованиях, — говорит директор ИХКиГ д.ф.-м.н. С.А. Дзюба. — Специалистам давно хотелось собраться вместе, обменяться информацией, идеями, поговорить по душам, поспорить. Идею решили реализовать в виде школы для тех, кто начинает работать в науке.

Магнитный резонанс сегодня — очень востребованный метод, широко используемый исследователями в разных областях, в том числе и в практической медицине. Все знают об ЯМР-томографии, которая вышла из недр фундаментальных исследований. Именно так! Не было специальных проектов и целевых программ. В ходе рутинных фундаментальных работ в области химии выяснилось, что с помощью магнитного резонанса можно изучать структуру пространства, «устройство» объекта. Такие открытия обычно случаются спонтанно — эврика!

Сфера действия магнитного резонанса чрезвычайно широка. Мы на молодежной школе ограничиваемся физическими аспектами.

— Сергей Андреевич, давайте сделаем



акцент на том факте, что основы данного научного направления были заложены в Сибирском отделении РАН, в Институте химической кинетики и горения.

— Традиции исследования этого уникального в своем роде метода богатые, материал накоплен значительный. Работы по магнитному резонансу в Сибирском отделении были развернуты в 60-е годы усилиями академика Владислава Владиславовича Воеводского.

Широко вошли в обиход термины ЭПР, ЯМР; исследователи добились осязаемых результатов, признанных и в стране, и за рубежом — это химические поляризации электронов и ядер, спиновая химия, ЭПР-спектроскопия, в частности, импульсный двойной резонанс (метод, особо используемый в биологии).

Недавно я вернулся с очень престижной конференции «Магнитный резонанс в биологических системах», проходившей в Австралии. Там было доложено о большом количестве работ, выполняемых при помощи метода двойного импульсного электрон-электронного резонанса. Этот метод был создан и развит учеными нашего института.

Традиции школы академика В.В. Воеводского продолжили академики Ю.Н. Молин, Ю.Д. Цветков, Р.З. Сагдеев, К.М. Салихов, К.И. Замаараев, В.Н. Пармон. Важно и дальше поддерживать их, наполнять новым содержанием, заряжать идеями молодых. Для того и организовали молодежную школу.

Сергей Андреевич сердечно поздравил «учеников» и «учителей» с началом «учебного года», поблагодарил за то, что приехали и пожелал плодотворной работы.

Академик Ю.Н. Молин, председательствовавший на первой сессии, прежде чем перейти к рабочей части мероприятия, обратил внимание на прекрасный состав пленарных докладчиков, выступающих в роли преподавателей:

— Это люди, которые внесли огромный вклад в развитие методов магнитного резонанса и продолжают активно и плодотворно работать в этой области. Мне особенно приятно предоставить слово Юрию Дмитриевичу Цветкову, пионеру в области импульсной ЭПР-спектроскопии, всемирно известному ученому.

Итак, занятия в школе начались с доклада «Импульсный двойной электрон-электронный резонанс — спектроскопия ЭПР в нанометровом диапазоне расстояний».

Я обозначила бы это сообщение как увлекательное введение в тему. Как хороший



учитель, Юрий Дмитриевич, в лаборатории которого много лет назад и началось постижение достоинств и преимуществ магнитного резонанса, постарался доходчиво, ясно и образно изложить суть проблемы.

— Наша школа называется «Магнитный резонанс в химической и биологической физике». По сути дела, это химическая радиоспектроскопия. Когда-то Владислав Владиславович Воеводский определил химическую радиоспектроскопию как область химии и физики, одновременно развивая методы химической физики, экспериментальные методы и теорию этого направления.

Такое направление было сформировано, и нам посчастливилось активно участвовать в его развитии. Почему ЭПР и ЯМР стали такими востребованными методами исследований? Напомню, что они дают возможность изучить целый ряд взаимодействий химических систем — тонких взаимодействий, сверхтонких, взаимодействий электронов с ядрами, дипольных взаимодействий и т.д.

По-видимому, последние взаимодействия привлекли и привлекают особое внимание химиков и физиков, потому что в них заложена возможность определения расстояния. А расстояния в химии, в химической кинетике, в структурной химии особенно важны. Расстояние электрон-ядро — это тонкие и сверхтонкие взаимодействия, они несут сведения о структуре, например, тех же радикалов. А диполь-дипольные взаимодействия «говорят» о том, как построены геометрические системы, что очень важно с точки зрения понимания процессов, происходящих в твердом теле.

Академик Ю.Д. Цветков как бы восстанавливал историю рождения метода, говорил о возникающих по ходу вопросах, а их, надо заметить, было предостаточно. Остановился на некоторых аспектах теории. Иными словами, показал, как разработка ученых совершенствовалась, становилась все более необходимой в разных областях, завоевывала авторитет и пространство.

Дальнейшие выступления представительных научных направлений также свидетельствовали о тех богатых возможностях, которые предоставляет применение магнитного резонанса в химической и биологической физике.

Школа работала пять дней. В первой половине мэтры читали пленарные лекции, делились опытом. Помимо российских учителей из институтов Сибирского отделения РАН, из МГУ, ЛГУ были ученые из ведущих научных центров запада — Германии, Нидерландов, Англии.

После перерыва сообщения делали молодые исследователи — рассказывали о том, чем занимаются, чего хотят достичь. Они приехали из десяти разных городов Российской Федерации — от Санкт-Петербурга до Владивостока.

Школа, которую провели Институт химической кинетики и горения и Международный томографический центр Сибирского отделения РАН при поддержке РФФИ показала, что учителя были мудрые и талантливые, а ученики — прилежные и способные к восприятию научного материала. Как, впрочем, на любой из научных школ, хорошо организованной. Значит, результаты не заставят себя ждать.

Л. Юдина, «НВС»  
Фото В. Новикова

## Ископаемые — россыпью

Десятого сентября в Институте геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН завершило работу XIV Международное совещание по геологии россыпей и месторождений кор выветривания.

Совещание проходит раз в пять лет (в прошлый раз его принимала Пермь), и в этом году на него собрались геологи со всей России — от Магадана до Карелии, а также их коллеги из-за рубежа — из Канады, Австралии, Монголии, Узбекистана, Казахстана. Помимо специалистов из институтов РАН и СО РАН, на совещании выступили и сотрудники отраслевых научных учреждений, а также компаний, которые занимаются добычей и переработкой полезных ископаемых.

По словам председателя Оргкомитета совещания директора ИГМ СО РАН чл.-корр. РАН Николая Петровича Похиленко, «конференция прошла интересно. Достаточно полно были представлены сведения по россыпям Российской Федерации от Урала до Чукотки (Сибирь и Дальний Восток — основные регионы, где представлены россыпные месторождения)».

Главная цель совещания — обмен результатами исследований и проблемами, связанными с тематикой, заявленной в названии. Как говорит Н.П. Похиленко, «дело в том, что раньше подобные месторождения не слишком изучали, предпочитая, если это, например, касается золота, заниматься рудными телами с кварцевыми жилами, где вкрапления этого металла крупные и хорошо заметны. Однако в корях выветривания (вторичное преобразование пород, выходящих на поверхность, связанное с аридным климатом) есть так называемое тонкодисперсное золото, частички которого имеют размер в сотые доли миллиметра, но его масса достаточно велика, а объемы самой руды весьма значительны. Поэтому сейчас нужны методики разведки таких месторождений, технологии добычи и повышения уровня извлекаемости необходимых элементов. Кроме того, весь процесс должен быть экологически безопасен».

С корами выветривания и россыпями связан весьма обширный круг необходимых человеку полезных ископаемых. Это в первую очередь благородные металлы, и на первом месте здесь стоит золото. Или, к примеру, титанциркониевые россыпи, которые расположены в Ордынском районе Новосибирской области. По убеждению Н.П. Похиленко, скоро они будут востребованы, поскольку Новосибирский завод химконцентратов должен получить большой контракт на изготовление топливных элементов для атомных электростанций с реакторами нового поколения: «Эти элементы — циркониевые трубки, в которых находятся таблетки урана, поэтому цирконий понадобится в больших объемах».

Одну из крупных проблем, сопряженных с разведкой полезных ископаемых, связанных с россыпями и корами выветривания, осветил в своем докладе заведующий отделом геолого-экономической и экологической оценки месторождений Всероссийского научно-исследовательского института минерального сырья д.г.-м.н. Лев Залманович Быховский. Он отметил, что анализ соотношения разведанных запасов и выемки полезных ископаемых последовательно сдвигается в сторону уменьшения первых. «Чтобы в России нормально работали те или иные направления добывающей промышленности, нужны хотя бы равные пропорции», — прокомментировал выступление своего коллеги Н.П. Похиленко.

В программу совещания была включена и практическая часть — геологические экскурсии на интересные с точки зрения тематики мероприятия объекты Рудного Алтая и Салаирского кряжа. Как отметил Н.П. Похиленко, «с одной стороны, там есть классические рудные тела, а с другой — новые типы руд и месторождений».

Екатерина Пустолякова,  
Центр общественных связей СО РАН