

НАУЧНЫЕ СБОРЫ

Неразрушающий метод исследования

С 26 по 29 августа в Институте физики им. Л.В. Киренского СО РАН прошла научная конференция, посвящённая 85-летию открытия комбинационного рассеяния света.

Сопредседателями программного комитета выступили председатель Президиума КНЦ СО РАН, директор Института химии и химической технологии СО РАН академик В.Ф. Шабанов и заведующий лабораторией комбинационного рассеяния света физического Института им. П.Н. Лебедева РАН, д.ф.-м.н. В.С. Горелик.

Основная задача конференции — активный обмен новыми идеями и информацией о последних результатах, полученных в области фундаментальных задач спектроскопии комбинационного рассеяния света и практических приложений метода, установление тесных контактов между группами учёных, работающих в этой области в различных научных центрах России. На конференции были представлены приглашённые доклады ведущих специалистов России, краткие устные сообщения и стендовые доклады. О конференции, об исследованиях в области комбинационного рассеяния корреспондент «НВС» попросил рассказать председателя оргкомитета, зам. директора Института физики им. Л.В. Киренского СО РАН д.ф.-м.н. А.Н. Втюрина и с.н.с. лаборатории молекулярной спектроскопии, к.ф.-м.н. А.С. Крылова.

А.Н. Втюрин: По сути, это были две конференции. Всероссийская конференция по комбинационному рассеянию света проводится раз в пять лет, предыдущая была в Москве, в физическом институте им. П.Н. Лебедева РАН. В нынешнем году предложили нам этим заняться. А вторая часть — раз в два года проходит сибирский семинар по комбинационному рассеянию в рамках интеграционных проектов СО РАН, который проводится поочерёдно в Красноярске и Новосибирске. Нынче была наша очередь, и мы объединили эти форумы. Процентом 60 участников прибыли к нам из Москвы и других институтов Европейской части России, остальные — из Сибирского отделения.

— За какие заслуги в Институте физики им. Л.В. Киренского СО РАН было решено провести такой представительный научный форум?

— Наш институт этим традиционно занимается. Один из основателей института — Анатолий Васильевич Коршунов был специалистом по комбинационному рассеянию. Он пришёл к нам из ленинградской школы, там заканчивал аспирантуру именно по этой тематике, и, естественно, поставил её здесь. И сейчас институт считается одним из крупнейших центров по комбинационному рассеянию разных материалов. Кстати, оказалось, был и ещё один юбилей: ровно 30 лет назад в Красноярске уже организовывали конференцию по комбинационному рассеянию. Мы, честно говоря, это обнаружили, когда занялись подготовкой к нынешней конференции.

— Александр Николаевич, это чисто академические, фундаментальные исследования, или же они находят приложения для сиюминутных нужд?

— Ещё как находят! Что это вообще такое? Это оптическая спектроскопия, аналитика. Но, в отличие от той аналитики, к которой мы привыкли, когда в электрической дуге или плазме вещество сжигают — этот метод не разрушающий. Вещество не разлагается в процессе анализа, и мы анализируем не элементы, из которых вещество состоит, а определяем, что за молекулы в составе того или иного вещества, то есть проводим молекулярный анализ.

— Вплоть до одной молекулы?

— Есть сейчас такие методики, которые позволяют регистрировать отдельные молекулы. Это не рутинные измерения, для них нужно создавать специальные условия. Вот это как раз пока академическое достижение.

Второй плюс этого метода — не нужна специальная оптика. Если мы, допустим, делаем анализ методами инфракрасной или ультрафиолетовой спектроскопии, необходима специальная, недешёвая и весьма экзотичная оптика. А наш метод — это использование видимой области, обычных стёкол, обычных лазеров.

— Заказы на исследования поступают?

А.С. Крылов: Одна из фирм-участниц привезла демонстрационный прибор-анализатор методом комбинационного рассеяния — очень компактный, небольшая коро-



бочка с окуляром. К нему приставляешь любой объект — три секунды, и он выдает весь спектр из базы данных. Например, наши девушки проверили свои украшения — бриллианты ли? Три секунды — да, подлинны. Жемчуг поднесли — нет, не натуральный. Этот прибор уже используют в области безопасности — например, определяют вещество, содержащееся в бутылках — опасное или нет. В Англии уже заказаны промышленные разработки этой системы.

— А мы как-то в этом участвуем?

— У нас в стране производство подобных приборов умерло. Есть вновь образовавшиеся несколько фирм, которые производят вспомогательное оборудование для этой методики, но чтобы полностью делать приборы — сейчас в России такого производства нет. Поэтому полностью подобный спектрометр нужно покупать за границей. Очень мощные производят во Франции, с которой объединилась Япония, в Англии. У нас стоит немецкая машина. Специалисты, которые умеют квалифицированно сделать этот анализ и интерпретировать его, у нас есть. И в Красноярске, и в Новосибирске, и в Томске, и в Екатеринбурге, и в Москве, и в Санкт-Петербурге — всех не перечислишь. А технику волей-неволей покупаем за рубежом. Хотя в 60—70-х годах прошлого века советская оптика для этих целей была не хуже западного уровня тех времён. Сейчас, конечно, Запад очень далеко ушёл. Уровень шумов в приборе сумели понизить в тысячи раз. Если раньше на исследования затрачивали сутки, то теперь — секунды! Как раз за счёт того, что уровень шумов снизился, и копить сигнал долго не надо.

А.Н. Втюрин: Но у нас есть потребность в этом методе. И есть специалисты, умеющие грамотно им пользоваться. Не только в нашем институте. Новые вещества производят — те же самые фуллерены, нанотрубки, соединения типа графена, мультиферроики, у нас делают кристаллы для радиоэлектроники — анализ попросту необходим. В Красноярском научном центре действует центр коллективного пользования — Саша Крылов как раз в нем главный специалист по этому методу исследований. У него очередь на снятие спектра и объяснения, что это такое, занимают за месяц!

— А кто обращается? Не только наши институты и вузы, для которых, собственно, и предназначен центр?

— Москвичи часто обращаются. В прошлом году обращались наши геологи. Они бурили скважины, и на глубине около километра бур в скважине клинило. Нужно было определить породу, из-за которой это происходило, чтобы устранить помеху. Принесли нам кучу образцов. Мы их исследовали, дали рекомендации. Оказывается, нельзя при бурении использовать воду. В итоге — пробурили.

А.С. Крылов: У геологов вообще интерес к этому методу очень велик. Мы постоянно сотрудничаем с новосибирским Институтом геологии и минералогии. И сейчас с ними есть совместная работа. У нас на севере края, вблизи Таймыра, есть месторождение импактных алмазов. Когда-то, миллионы лет назад, там упал большой метеорит на месторождение графита. И графит при мощном

ударе и высокой температуре перешёл в алмазоподобное состояние. Сейчас геологи эти залежи оценивают в тысячи тонн. Это, конечно, не бриллианты, но они в десять раз прочнее обычных, ювелирных алмазов! И сейчас мы выясняем, в чем причина этой необычной твёрдости. Что же там такое необычное в структуре? Вроде такой же точно углерод — как его можно ещё прочнее соединить, чем обычный алмаз?

А.Н. Втюрин: Этим же методом можно исследовать вещества при очень высоких давлениях в десятки тысяч атмосфер и при высоких температурах. Существует не так много методов, которые это позволяют. Нам непосредственного контакта с веществом не требуется, чтобы получить весь спектр. Главное — чтобы было прозрачное окошко.

— Получается весьма широкое поле для исследований свойств вещества методом комбинационного рассеяния. А что показало нынешняя конференция?

— Мы лучше узнали, кто сейчас чем занимается. Конечно, с большим количеством участников мы регулярно встречаемся. Но на нашу конференцию они привезли самое свежее, над чем они сейчас работают. Москвичи, например, этот метод начали активно применять для контроля качества питьевой воды. Сейчас же очень много всяких фильтров для воды. И они сравнили одну и ту же водопроводную воду после разных фильтров. В некоторых случаях вода получилась идеальной, в других — никакого отличия от водопроводной.

А.С. Крылов: Методика отлажена, дальше можно переходить на автоматическое обслуживание. Вода бежит по прозрачной трубе, и на ходу проверяется на качество. Так же и любое вещество мы можем проверить на любом химическом производстве. То есть мы можем исследовать всё, в чем содержатся сложные химические соединения. И, разумеется, простые.

А.Н. Втюрин: В фармацевтике этот метод необходим. Через прозрачные стенки блистера или флакона мы можем сделать полный анализ всего, что содержится в таблетке. На американском марсоходе, кстати, установлен подобный прибор. И он передает на Землю анализ того, к чему может приблизиться. А в космосе — ещё проще. Потому, что там воздуха нет.

— Мы в России можем такие приборы делать?

А.С. Крылов: Принципиально — да! Если бы у нас были дифракционные решетки и оптика — мы бы их могли делать даже в мастерских института.

От автора: Ну что ж, основная задача конференции — активный обмен новыми идеями и информацией о последних результатах, полученных в области фундаментальных задач спектроскопии комбинационного рассеяния света и практических приложений метода — решена. Ждём дальнейших результатов приложения этих методов на практике.

С. Чурилов, г. Красноярск

На снимке:

— **А. Втюрин (на первом плане) и А. Крылов у прибора в лаборатории молекулярной спектроскопии.**
Фото автора

Конкурс

ФГБУН Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН объявляет конкурс на замещение вакантной должности старшего научного сотрудника по специальности 01.04.02 «теоретическая физика». Дата проведения конкурса — 25 ноября 2013 года; время: — 12:00; место — зал Учёного совета. Документы (с пометкой «на конкурс») направлять в адрес отдела кадров ИЯФ СО РАН: 630090 г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 11. Справки по тел.: 329-47-88.

ФГБУН Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН объявляет конкурс на замещение следующих вакантных должностей на условиях срочного трудового договора: старшего научного сотрудника по специальности 02.00.15 «кинетика и катализ» — 1 вакансия (0,5 ставки); научного сотрудника по специальности 02.00.15 «кинетика и катализ» — 1 ставка; младшего научного сотрудника по специальности 02.00.15 «кинетика и катализ» — 2 ставки. Требования к кандидатам — в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН № 196 от 25.03.2008 г. Лицам, изъявившим желание принять участие в конкурсе, необходимо подать заявления и документы в конкурсную комиссию не позднее одного месяца со дня выхода объявления. Конкурс состоится 29.11.2013 г. в 15:00 по адресу: г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 5 (конференц-зал Института катализа СО РАН). Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайтах РАН и института (www.catalysis.ru). Справки по тел.: 330-77-53, 32-69-518, 32-69-544.

ФГБУН Институт биофизики СО РАН объявляет конкурс на замещение вакантных должностей научного сотрудника на 0,3 ставки на условиях срочного трудового договора. Специалист должен иметь степень кандидата наук по специальности 03.01.05 «физиология и биохимия растений», имеющего опыт работы в области исследования термоустойчивости растений применительно к биологическим системам жизнеобеспечения, владеть методами культивирования растений в искусственных условиях среды, методикой хроматографического разделения фотосинтетических пигментов с использованием метода ВЭЖК. Специалист должен иметь публикации в отечественных и зарубежных журналах, относящиеся к указанным областям. Срок подачи заявок для участия в конкурсе — два месяца со дня опубликования объявления. Заявления и необходимые документы направлять в конкурсную комиссию по адресу: 660036, г. Красноярск, Академгородок, 50, стр. 50, ИБФ СО РАН. Телефон: 8-3912-43-15-79; e-mail: ibp@ibp.ru.

ФГБУН Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН объявляет конкурс на замещение должности инженера-исследователя в лаборатории физико-химической биологии древесных растений по специальности 03.02.08 «экология». Документы для участия в конкурсе подавать в течение одного месяца со дня опубликования объявления. Дата и место проведения конкурса — 05 декабря 2013 г. в 14:00 в конференц-зале ИЛ СО РАН. Требования к участникам конкурса — в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН № 196 от 25.03.2008 г. Условия конкурса — с победителем конкурса заключается срочный трудовой договор по соглашению сторон. Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены в сети Интернет на сайтах института (forest.akadem.ru) и Президиума СО РАН (www.sbras.nsc.ru). Документы на конкурс подавать по адресу: 660036, г. Красноярск, Академгородок, 50, стр. 28, к. 145. Справки по тел.: 249-44-68 (отдел кадров).

ФГБУН Институт молекулярной и клеточной биологии СО РАН объявляет конкурс на замещение вакантной должности (0,3 ставки) старшего научного сотрудника лаборатории геномики по специальности 03.02.07 «генетика». Требования к кандидатам — в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН № 196 от 25.03.2008 г. Срок проведения конкурса — через 2 месяца со дня публикации объявления. Документы принимаются по адресу: 630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 8/2, ИМКБ СО РАН. Подробная информация о конкурсе размещена на сайтах Президиума СО РАН (www.sbras.nsc.ru) и института (meb.nsc.ru). Справки по тел.: 8-952-916-78-58 (ученый секретарь); e-mail: info@meb.nsc.ru.