

ИНСТИТУТ КРУПНЫМ ПЛАНОМ

«Наука делается в лабораториях...»

Тридцать первого мая в новосибирском Академгородке для представителей средств массовой информации состоялся пресс-тур, приуроченный к прошедшему накануне Дню химика. На этот раз «объектом исследования» журналистов стал Институт химической кинетики и горения СО РАН, в котором и было организовано мероприятие.

Работа по ряду направлений

Первая остановка — в директорском кабинете. Пока все подтягиваются, директор института профессор С.А. Дзюба беседует с собравшимися, отвечает на вопросы и поначалу отмахивается от попыток его сфотографировать («Вы молодых снимайте, ведь это они делают науку»); затем следует краткая презентация ИХКГ СО РАН. «Есть одна замечательная особенность: институт наш химический, а работают в нем главным образом физики, которые занимаются решением физических, а последнее время и биологических проблем», — с этих слов начинается Сергей Андреевич свой рассказ, после чего кратко информирует об основном институте, достижениях и направлениях работы.

Институт химической кинетики и горения был создан по инициативе академика Н.Н. Семенова (единственного Нобелевского лауреата по химии в нашей стране). В настоящее время химические, биологические и другие процессы здесь исследуют с помощью физических методов. Химической физикой занимаются сотни лабораторий в мире, издаются научные журналы, в которых сотрудники ИХКГ публикуют свои статьи, посвященные спектроскопии магнитного резонанса. Ученые ИХКГ имеют высокий индекс цитирования. Всё это наглядно демонстрирует связь фундаментальной и прикладной науки; именно здесь впервые был разработан уникальный метод исследования молекулярных взаимодействий — спиновая химия, которая широко применяется для изучения влияния магнитного поля на химические и биологические процессы в живом организме.

Помимо спиновой химии и магнитного резонанса в химии и биологии, без которого сейчас не обходится ни одно медицинское обследование, институт работает по ряду других направлений химической физики, среди которых фотофизика и фотохимия молекул, изучение аэрозолей, проблем горения, пожаровзрывобезопасности на шахтах, использования биотоплив и т.д. Сейчас во многих странах в качестве добавки к бензину используется биоэтанол, и остро стоит вопрос об оптимизации его горения. При

этом важно, чтобы повысился коэффициент полезного действия и не было неблагоприятных экологических последствий. Особенность института — не только применение физических методов в химии и биологии, но и разработка собственно физических методов. Есть ряд интересных разработок, например, установка бесскважинной разведки подземных вод на основе эффекта ядерного магнитного резонанса в магнитном поле Земли. Этот метод был создан в ИХКГ и широко применяется в мире.

Завершая повествование об истории и сегодняшнем дне Института химической кинетики и горения, директор приглашает последовать за ним и ознакомиться с процессом научного поиска, так сказать, на месте. «Наука делается не на конференциях и в кабинетах, а за приборами, на рабочих местах, в лабораториях», — резюмирует Сергей Андреевич.

Спиновые метки — в помощь ученым

Пункт номер два пресс-тура и начало экскурсии как таковой — лаборатория химии и физики свободных радикалов. Здесь занимаются электронным парамагнитным резонансом, который представляет собой разновидность магнитного резонанса, исследуют самые разные процессы, в числе которых — изучение поведения сложных биологических систем методом спиновых меток. В лаборатории установлен самый современный прибор стоимостью около миллиона евро, отвечающий мировым стандартам — ЭПР-спектрометр немецкой компании «Bruker», который дает возможность подробно отследить все процессы. Ответ на вопрос «для чего нужна спиновая химия?» очень прост. Используя микроскопы, можно наблюдать за взаимодействием атомов и молекул, но нельзя проследить за их движением из-за скорости происходящих процессов. Зато это позволяют сделать «окольцованные» биологические молекулы со специальными спиновыми метками, вводимыми в вещество.

Спиновая метка — это свободный радикал, имеющий в составе неспаренный электрон. Метка «пришивается» к участку молекулы и позволяет следить за её поведением. В лаборатории этим методом изучается такая

проблема, как действие пептидов — нового класса антибиотиков, не вызывающих привыкания организма (что, как правило, происходит при употреблении обычных лекарств), которые разрушают на молекулярном уровне мембраны «нехороших» бактерий. На антибиотик «навешивается» спиновая метка (получается такая «окольцованная птичка»), и исследователи следят за поведением молекулы, делают выводы о процессах разрушения мембраны. Этой темой в мире занимаются сейчас десятки лабораторий. Но есть и другие проекты, например, изучение посредством данной технологии влияния холестерина на поведение клеток — это тоже можно делать с помощью «окольцованных» молекул. Повсеместно говорят о вреде холестерина, но... на уровне всего организма, при том что он, тем не менее, необходим для разных процессов жизнедеятельности. И только подробно изучив все молекулярные взаимодействия, можно сказать, почему холестерин накапливается и наносит вред здоровью человека.

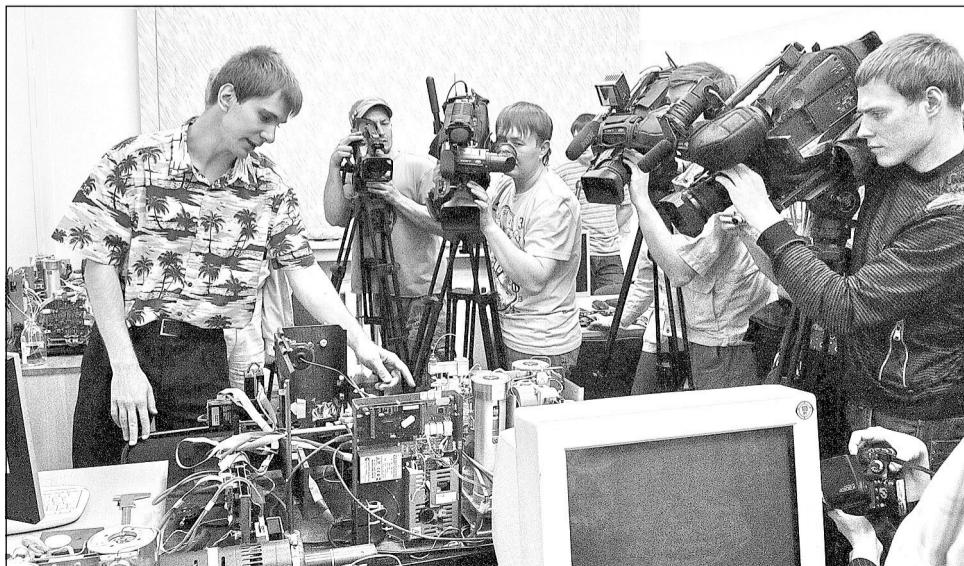
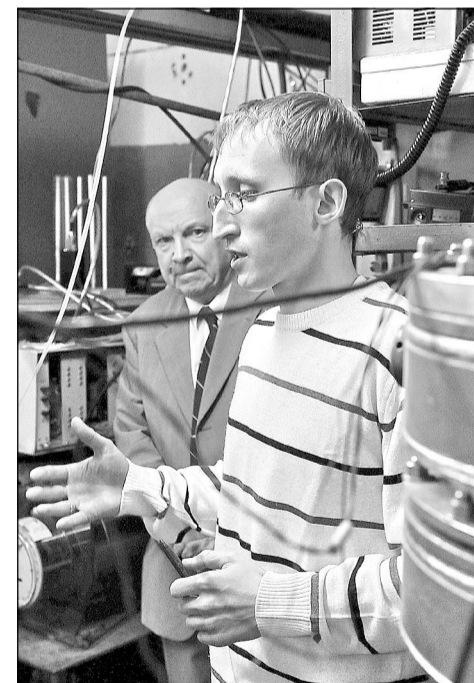
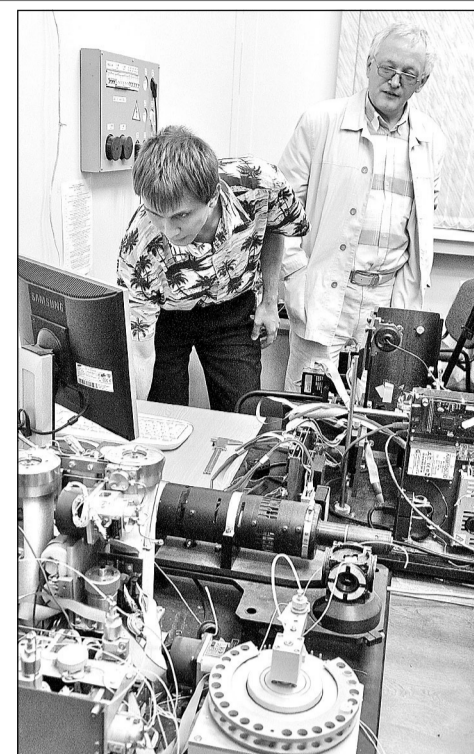
«Биологический адронный коллайдер»

В лаборатории цитометрии и биокинетики ученые анализируют биологические объекты и процессы. Заведующий кафедрой биомедицинской физики НГУ, профессор, д.ф.-м.н. В.П. Мальцев рассказал о программе, предсказывающей влияние облучения на клетки, а также продемонстрировал собравшимся уникальную систему — цитометр BioUniScan или прототип инструментальной платформы универсального анализатора для биологии и медицины, который здесь называют «биологическим адронным коллайдером», и показал его в работе. По своим параметрам он превосходит любой из существующих в зарубежных лабораториях подобных приборов и позволяет исследовать в реальном времени состав любой биологической жидкости, например, крови. Цитометр дает возможность с высокой точностью измерять и описывать каждую клетку крови (до тысячи клеток в секунду), включая параметры, которые не учитываются в обычных анализах. Например, в привычной нам диагностической лаборатории можно определить объем эритроцитов или концентрацию гемоглобина, а вот плотность ядра лимфоцитов или моноцитов, размер ядра измерить не получится.

Созданный в Институте кинетики и горения прибор представляет собой универсальную платформу для изготовления анализатора с любыми необходимыми функциями, который можно использовать для выявления бактериологических инфекций, изучения специфичности антибиотиков, наблюдения иммунных реакций организма на внешние инфекции, массового скрининга населения и т.д. Требуется лишь «доукомплектовать» разработанную систему, установив в нее нужный тип лазера или другого оборудования. По словам В.П. Мальцева, «это железо, готовое для коммерциализации», и, если найдется инвестор, который желает иметь прибыль с производства и продажи, поликлиники и медицинские центры получат прибор, анализирующий параметры, которые ранее были недоступны для медиков. Это, в свою очередь, поможет проводить более точную диагностику заболеваний, которая сегодня делается косвенными методами. Высокая чувствительность устройства позволит выявлять патологии на ранних стадиях болезни, а при использовании его для проведения общих анализов крови — снизить стоимость этой услуги, хотя отдельно взятая клиника он обойдется в немалую сумму — около полутора миллионов рублей.

В ходе фундаментальных исследований по изучению процессов в клетках и стабильности генома человека лаборатория цитометрии и биокинетики проводит совместные работы с Центром новых медицинских технологий (они поставляют контейнеры с кровью, а в лаборатории анализируют материал и разрабатывают новые методики), а также сотрудничает с Институтом клинической иммунологии в Новосибирске и Институтом биофизики в Чехии. За работу по созданию методики исследования оптических и кинетических свойств клеток крови на цитометре BioUniScan Золотую медаль РАН получила Дарья Орлова, которая параллельно является аспиранткой НГУ и Института биофизики Чешской академии наук. Она изучает динамику белков внутри ядер клеток, что очень важно для понимания процессов поддержания стабильности геномов клеток.

Рассказал В.П. Мальцев и о системе подготовки молодых ученых, а также об органи-



зации работы в лаборатории: «Любое фундаментальное исследование состоит из трёх компонентов: теоретического, инструментального и исследовательского. Повсем трём наша лаборатория занимает ведущие позиции в мировой «табели о рангах». К примеру, у нас создана уникальная программа, которая позволяет рассчитывать результат взаимодействия излучения (лазерного, волнового) с биологическими элементами любой сложности в форме и структуре. Она может использоваться как на персональном компьютере, так и на суперкомпьютере — последний рассчитает взаимодействие лазерного излучения с эритроцитом крови примерно за 8 минут... Что касается системы обучения и подготовки, она у нас занимает полный цикл, стартовав в Новосибирском государственном университете: студенты приходят в лабораторию, затем в аспирантуру. Причем в последнее время стараемся устраивать совместные аспирантуры с зарубежным университетом».