

Цепная реакция успеха



Наш корреспондент побывал в лабораториях знаменитого Курчатовского института и узнал, чем наши ученые могут помочь российским коллегам

Накануне Дня единения народов Беларуси и России, который празднуется 2 апреля, группу белорусских журналистов пригласили в Москву на 75-летие НИЦ «Курчатовский институт». Это легендарное место, где в 1946 году выиграли первую в

мировой истории ядерную гонку. Но сегодня здесь прекрасно понимают: чтобы человечество двигалось вперед, логику разрушения следует забыть. В центре больше озабочены тем, как научиться воспроизводить саму природу, черпая из нее энергию.

Наравне с атомными там проводят исследования в области физики, химии, микробиологии, генетики и по нескольким десяткам других направлений. Даже сами курчатовцы шутят про себя: проще объяснить, чем они не занимаются и по какой причине, нежели называть поименно весь список проводимых исследований.

Шумит сосновый бор

Попасть на территорию «Курчатника», как любовно называют его ученые, которые здесь работают, — задача не из легких. Ведь это одно из самых закрытых научных учреждений в мире. Пропуск, обеспечивающий проход в святая святых, служба безопасности начинает подготавливать чуть ли не за две недели до даты визита. Заводские номера техники, которую имеет при себе журналист, тщательно переписываются, а на въезде обязательно проводится тщательный досмотр. Про выезд вообще лучше умолчать. Но с учетом того количества разработок, с которыми потом довелось познакомиться, такие меры предосторожности лишними перестают казаться очень быстро. Промышленный и научный шпионаж ведь никто не отменял...

Такое впечатление, что все ученые питают нездоровую слабость к соснам. Во всяком случае, что секретные российские научные городки, что наш ГНУ «ОИЭЯИ-Сосны» под Минском весьма обильно заросли этими деревьями. Аллеи Курчатовского института не исключение — шумит сосновый бор. На самом деле такому положению вещей есть сразу два объяснения.

— Во-первых, той самой голодной и холодной военной зимой 1943 года, когда начинали возводить стены первых строений центра, здесь, на окраине Москвы, было лишь поле да молодой сосняк, который потом, после войны, спокойно вырос вокруг новостроек. А во-вторых, сосны — деревья нежные, они любые природные катаклизмы чувствуют очень остро, чуть что не так, быстро сохнут. Видите, как наши выросли! — объяснил нам заместитель директора по научной работе НИЦ Павел Кашкаров.

«Курчатник» — место для России уникальное. Прежде всего, это единственная национальная лаборатория на территории страны-соседки, где в шести филиалах работает сразу 14 тысяч человек. В число таких площадок входят, например, Институт теоретической и экспериментальной физики в Москве, Институт ядерной физики в Санкт-Петербурге и Институт физики высоких энергий в подмосковном городке Протвино. Но только основная московская площадка на площади Курчатова собрала на своей территории около 5 тысяч специалистов.

«Основной» Курчатовский институт — истинный гигант, тут более 20 корпусов, они расположены на площади 105 гектаров. Кстати, различать, какого рода

Александр Бенько. Цепная реакция успеха

исследования в каких корпусах НИЦ проводятся, совсем не сложно. К примеру, строения, которые имеют синюю окраску, задействованы в сфере развития ядерных технологий для создания атомной энергетики нового поколения, а вот оранжевые — для остальных исследований. Все здания подписаны огромными буквами. Так что даже новичок не потеряется.

Экскурсия заняла часа три, за это время журналисты успели пробежаться, как минимум, по десятку лабораторий. Наш гид Павел Кашкаров заверил, что устрашающего вида станции, трубы, приборы и кнопки не представляют никакой опасности, а его коллеги даже попытались объяснить, что и для чего предназначается. Но понажимать на кнопки все же не разрешили. А еще после экскурсии на душе осталось неприятное чувство: физику в школе учить надо было.

Подземная быль

О том, как советский физик-ядерщик Игорь Курчатов в построенном реакторе Ф-1 реализовал первую на нашем континенте и вторую в мире цепную реакцию деления урана, сегодня детям рассказывают в школе. Тем, кто приедет в Курчатовский институт, могут еще и показать, как это происходило. Бункер и некогда секретный объект под названием здание «К», в котором проводились легендарные исследования, сохранился до наших дней практически в первозданном виде. А пять лет назад здесь даже организовали первый и пока единственный в мире ядерный реактор-музей. Именно туда обычно ведут первым делом гостей.

Урановых стержней, которые Курчатов с помощью лебедки погружал в охлаждающий графитовый контур, разумеется, тут нет, ячейки пусты, реактор давно «спит». Но в целом установка, благодаря которой удалось закрепить мировое лидерство СССР в военной и политической сфере, выглядит, как в те далекие дни. Даже перископ, который Игорю Васильевичу подарили друзья-подводники, тот самый. Если бы не он, знаменитый ученый наверняка рисковал бы своим здоровьем намного больше. Сохранился и тот самый пульт, за которым он сидел и слушал раздражающий уши треск счетчика Гейгера. Впрочем, раздражающим этот звук, скорее, выглядит для нас. Для испытателя он больше напоминал музыку.

На стенах музея — копии тех самых докладных записок, которые в адрес Иосифа Сталина и Лаврентия Берии писали в свое время курчатовцы. Особенно любопытна та самая, написанная 25 декабря 1946 года. В ней участники эксперимента поставили свои вензеля под словами: «Мы, нижеподписавшиеся, обязуемся хранить молчание о том, что происходило в лаборатории после 15.00...». Спустя три часа — в 18.00 — произошло историческое событие, которое открыло человечеству путь к новой системе знаний.

Кстати, все записки в те годы создавались от руки: сверхсекретность проекта не предусматривала тиражирования документов даже на пишущей машинке. Экскурсоводы говорят, что Берия постоянно интересовался ходом экспериментов, помогал лаборатории. Он не понимал в ядерной энергетике почти ничего, но твердо знал: это направление важно для страны. А вот Молотов, который контролировал ход экспериментов до Лаврентия Павловича, напротив, уделял им мало внимания.

На Ф-1 выполнялись многие фундаментальные исследования в области ядерной физики, реакторостроения, радиационного материаловедения, ядерной безопасности и многого другого. Позже реактор стал центром коллективного пользования для ученых многих специальностей. Но в институте им дорожат еще и по другой причине — фактически на его основе было создано «курчатовское древо», так называют его сами атомщики, новых ядерных реакторов для разных направлений: атомных электростанций, атомных подводных лодок, атомных ледоколов. Можно смело

говорить: эта установка — предок многих устройств, которые ныне работают не только в Евразии, но и даже в мире.

Существует распространенное представление о том, будто чуть ли не все документы знаменитого «Манхэттенского проекта» (проект по разработке атомной бомбы в США) были получены советской разведкой, а академику Курчатову и его коллегам осталось лишь собрать советский аналог по чужим чертежам. Ничего подобного! Курчатов, конечно, был в курсе того, что происходило за океаном, но советский реактор от американского отличался кардинально. Даже принцип охлаждения у них разный. Американцы использовали «тяжелую» воду, а курчатовцы — графит. Изготавливались эти кирпичи без примесей, а весит сооружение более 40 тонн.

И вот в 1949 году ядерная монополия США разрушена. А вскоре Советский Союз ушел далеко вперед — испытал водородную, а затем и термоядерную бомбы. Все это тоже разрабатывали в Курчатовском институте. Постепенно начала складываться космическая промышленность. Но главная заслуга Игоря Курчатова отнюдь не в создании новых видов смертоносных вооружений. Ученый первым взял на себя смелость и предложил развернуть ядерную физику на мирный лад. Институт перешел на разработку ядерных реакторов для энергетики, подводных лодок, атомоходов и других объектов, которыми так славился Советский Союз. Курчатовский институт стал родоначальником множества направлений советской и постсоветской науки — от управляемого термоядерного синтеза до нанотехнологий.

Переломный момент

А теперь о некоторых показанных нам современных разработках и открытиях Курчатовского НИЦ, суть которых удалось уловить. Каждый знает: для лечения переломов используют штифты. Твердые конструкции фиксируют поврежденные кости, позволяя им постепенно срастаться. Но есть такая проблема — через некоторое время после установки металлических штифтов измученному человеку нужна еще одна операция — по их удалению. Это причиняет неудобства пациенту, замедляет его реабилитацию и, самое главное, увеличивает вероятность осложнений.

В числе главных разработок, которыми охотно делятся с гостями ученые, — штифты, растворяющиеся вскоре после срастания костей. Вторая операция пациенту в этом случае не нужна. В отделе нано-биоматериалов и структур НБИКС показали, как выглядят материалы, из которых делают растворяющиеся медицинские приспособления.

— Нужно лишь подобрать правильный полимер, иначе он растворится слишком рано или, наоборот, слишком долго «проживет» в теле человека, — рассказывает руководитель отдела Тимофей Григорьев.

Пробная партия таких устройств уже проходит доклинические испытания. Ученые надеются, что в ближайшее время они будут внедрены в медицинскую практику. В будущем специалисты намереваются добавлять в материал штифтов еще и лекарства для дополнительной терапии — это ускорит регенерацию костей и процесс восстановления.

Еще одно применение биоразлагаемых материалов — лекарства пролонгированного действия. Действующее вещество помещают в постепенно растворяющийся материал — так оно небольшими дозами поступает в организм в нужном количестве.

В Курчатовском НИЦ создают и искусственные органы человека. Например, больному с удаленной трахеей — из-за ранения или онкологического заболевания — будут пересаживать орган из биоразлагаемых материалов, который постепенно

Александр Бенько. Цепная реакция успеха

растворяется, обрастая собственными клетками организма. Конечно, это долгий процесс — трахея может восстанавливаться полгода, но в результате она будет состоять из клеток самого человека. А это значит, не будет проблем, связанных с отторжением «чужого» органа, и сократятся сроки реабилитации пациента. Нам показали образчик такой трахеи, правда, пока не человеческой, а собаки породы бигль. Но точно такая же, поверьте, будет использоваться и при операциях на человеческом организме.

А еще в центре разрабатывают методики лечения крупных ожогов и других повреждений больших участков кожи. Искусственные покрытия спасут жизни в полевых условиях: специальным «пистолетом» материал наносят на ожог или рану, чтобы предотвратить потерю жидкости и инфицирование, а затем пациента везут в больницу.

Токамак и солнце

Во Франции, неподалеку от Марселя, уже несколько лет идет «стройка века» — рядом с исследовательским центром Кадараш возводят международный термоядерный экспериментальный реактор (ITER). Ученые гордо называют его «прообразом Солнца» — он будет способен вырабатывать 7 млрд киловатт-часов энергии в год.

Про это ныне почему-то мало говорят, но в основе ITER лежит система токамак — тороидальных камер с магнитными катушками. Это разработка Курчатовского института — впервые идея магнитного удержания высокотемпературной плазмы была разработана в середине прошлого столетия. И именно НИЦ, некогда стоявший у истоков такого проекта, недавно среди прочих компонентов изготавливал одну из самых существенных частей установки, «сердце ITER» — сверхпроводящую магнитную систему. Если говорить просто, она состоит из различных типов сверхпроводников, содержащих десятки тысяч нитей со специальной наноструктурой. На юг Франции отправили 294 тонны сверхпроводящего нанокабеля.

Нам выносят из лаборатории показать отрезок такого провода. На вид он больше похож на хорошо отполированный строительный лом да и весит примерно столько же. Только на аккуратном срезе видны заплетенные воедино в уникальную структуру сверхпроводники. Сделан кабель из уникальных сплавов — ниобий-титана и ниобий-олова.

Кстати, токамак — это вовсе не индийское слово. Это аббревиатура, придуманная Игорем Головиным, учеником академика Курчатова. Тороидальная установка для магнитного удержания плазмы с целью достижения условий, необходимых для протекания управляемого термоядерного синтеза, в свое время считалась революционной — до 1968 года такие устройства производились только в СССР. Лишь после 1968 года, когда на токамаке Т-3, построенном в «Курчатнике», достигли температуры плазмы 10 млн кельвинов и британские ученые со своей аппаратурой подтвердили этот факт, в который поначалу отказывались верить, в мире начался настоящий бум токамаков. Проект ITER — яркое подтверждение тому, что он еще только в самом начале.

Приглашение в науку

Впрочем, что там ITER, в Курчатовском институте уверены: практически все крупные научные проекты, реализуемые сегодня в Западной Европе, в значительной мере иницированы именно российскими учеными. Взять, к примеру, Большой адронный коллайдер в ЦЕРН. Этот ускоритель заряженных частиц, построенный на границе Швейцарии и Франции, считается самой крупной экспериментальной установкой в мире. В строительстве и исследованиях участвовали и участвуют свыше 10 тысяч ученых и инженеров более чем из 100 стран. Так вот, «детекторы» —

сооружения величиной с пятиэтажные дома – тоже отчасти творение российских ученых. Некоторые из них состоят из элементов, сделанных из монокристаллов вольфрамата свинца. Именно курчатовцы придумали, как совместить сотни тонн кристаллов в единой конструкции, а затем вырастили их, изготовили элементы и собрали оборудование.

Президент НИЦ «Курчатовский институт» Михаил Ковальчук уверен: нынешний европейский научный ландшафт без России немыслим. И даже санкции не помеха сотрудничеству ученых:

— Мы являемся интеллектуальными донорами для научного мира, поставщиками уникальных технических решений. Для ITER поставили сверхпроводящий кабель, который больше никто не смог сделать, а в ЦЕРН — сотни тонн кристаллов, без помощи которых обнаружение бозона Хиггса было бы просто невозможным. Помимо прочего, мы являемся крупнейшим инвестором международных научных проектов — вторым после Германии. Например, лазер на свободных электронах стоит 1 миллиард 200 тыс. евро. Германия внесла чуть больше 50 процентов этой суммы, а мы 30 процентов — 306 млн евро. Третьи за нами — шведы — около 18 млн. Общий наш вклад в совместные с европейцами установки равен уже двум миллиардам евро.

Михаил Ковальчук считает: белорусские коллеги тоже могли бы в рамках российской программы принять участие в исследованиях на установках класса «мегасайенс», в частности, на лазере на свободных электронах (XFEL) в Гамбурге, на европейском синхротроне ESRF в Гренобле или даже на экспериментальном реакторе ITER. Кроме того, уже принято решение о строительстве российских синхротронов нового поколения в новосибирском Академгородке и на площадке Курчатовского института в Протвино. Считается, что уже в следующем десятилетии Россия будет обладать самой передовой исследовательской инфраструктурой в этой сфере, и нашим специалистам грех таким предложением не воспользоваться.

Глава Курчатовского НИЦ напоследок напомнил:

— В Беларуси ведь существовали центры точного машиностроения — например, в Витебске, в Орше. Возможно, стоит подумать над формированием программы совместной разработки и производства оборудования, которое будет применяться для оснащения синхротронных центров.

ПРЯМАЯ РЕЧЬ

Григорий РАПОТА, государственный секретарь Союзного государства:

— Наука в работе Постоянного комитета занимает особое место, ведь ученые Беларуси и России — те самые люди, которые после распада СССР больше всего опасались разрыва научных связей. Многолетняя практика использования союзного бюджета со всей очевидностью показала: вкладывать деньги в научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки — это самое эффективное и выгодное дело. Поэтому мы работаем как венчурный фонд, и в наступившем году у нас будет действовать 12 союзных программ, которые обещают принести довольно весомые плоды.

ТОЧКА ЗРЕНИЯ

Михаил КОВАЛЬЧУК, президент НИЦ «Курчатовский институт»:

— Было бы неплохо запустить российско-белорусскую программу по созданию оборудования для нейтронных и синхротронных источников. В ближайшие годы мы планируем истратить на эти работы сотни миллионов долларов. И участие ваших ученых в наших разработках очень важно, хотя Беларусь может построить и свои

Александр Бенько. Цепная реакция успеха

Источник: “Рэспубліка” – 2018-03-31

экспериментальные станции. Можно также подумать о союзной программе, посвященной оснащению синхротронных и нейтронных центров с участием ученых вашей страны.

К чести белорусов, из всех бывших советских республик только вы сохранили свой научный потенциал, свою науку. И чтобы не выпасть из современного ускоряющегося поезда, наше с вами объединение помогло бы возобновить старые связи и вместе уверенно идти в будущее.