

Если уж вопрос задан, то физики обязательно должны на него ответить! Взрыв - это критическая масса урана или плутония. Значит, ее нужно получить на очень короткое мгновение, и тогда родится мощный поток нейтронов, ну а взрыв не случится, если не позволить ему начаться.

В истории ядерной физики подобный эксперимент был назван «Опыт Дракона».

Один из крупных американских физиков - участников Манхэттенского проекта - сказал: «Проводить такие эксперименты - это все равно что наступать на хвост спящего дракона!»

А было так. Построена была шестиметровая вышка. Вниз шла труба. Кусок плутония или урана сбрасывался вниз. Он пролетал мимо такого же куска ядерного материала, и в это мгновение происходила вспышка, так как общая масса плутония превышала критическую. Приборы регистрировали мощный поток нейтронов, которые так интересовали физиков Лос-Алamosа.

Полученные столь экзотическим способом данные помогали американским физикам рассчитывать атомную бомбу.

Если можно получать одноразовую вспышку, почему бы не делать это постоянно?! Образно говоря, на самый верх вышки следовало бы посадить экспериментатора, который постоянно сбрасывал бы вниз куски плутония или урана. Так как желающих подниматься столь высоко среди физиков не оказалось, они и придумали вращающийся диск, на котором находится плутоний. В какое-то мгновение он пересекает своего покоящегося собрата, вот тут-то и возникает долгожданная вспышка.

Нечто подобное и происходит в реакторе, идею которого предложил Д.И. Блохинцев. Он не стал наступать на дракона, а просто схватил его за хвост и заставил подчиниться своей воле. Правда, для такой «дрессировки» потребовались сложнейшие расчеты и оригинальные конструкции - все то, чем отличается импульсный быстрый реактор (ИБР), пущенный в Дубне в 1960 году. О нем знаменитый Нильс Бор, побывавший в Дубне в то время, сказал: «Я восхищен мужеством людей, решившихся на сооружение такой замечательной установки!» А спустя четверть века появился ИБР-2, который и стал уникальным физическим инструментом не только минувшего века, но и нынешнего.

В кабинете у директора Лаборатории нейтронной физики имени И.М. Франка собралось несколько человек. Они принимали участие не только в создании ИБР-2, но и в его эксплуатации. Поначалу наш разговор шел как раз об этом. Я поинтересовался:

- Критическая масса - взрыв на мгновение - бомба! Почему вы рискнули построить такую установку, а физики в других странах - нет? Это мужество? И не кажется ли вам, что эти «игры» с плутонием и критической массой были опасны? Особенно в то далекое время, когда делались первые шаги в этой области и нейтронной физики как отрасли науки еще не существовало?

Я услышал в ответ:

- Упоминание о «спящем драконе» не случайно - любая установка таит в себе опасность, однако важно понимать, как нужно эксплуатировать эту установку, чтобы она стала безопасной. Мы с самого начала знали, как это делать.

- У вас было ощущение, что вы схватили этого дракона за хвост и можете делать с ним все что угодно? - настаивал я.

- Это было начало 60-х годов - лучшее время для физиков, когда желание делать что-то новое, лучшее и мощное было таким, которого у других не было...

Наверное, моя попытка детально разобраться о том, как работает этот уникальный реактор, продолжалась бы еще довольно долго, если бы к разговору не присоединился директор Лаборатории нейтронной физики имени И.М. Франка доктор наук А.В. Белушкин. И как полагается руководителю, он сразу же вывел нас из лабиринта конструктивных особенностей ИБР-2, чтобы ответить на главный вопрос, который интересовал меня, а следовательно, и тех, кого я хочу поздравить с уникальной установкой. Александр Владиславович взял быка за рога, потому что важно было по-

нять, чем уж так хорош реактор. И так, я прошу его:

- Опишите, пожалуйста, принципиальную схему, как осуществляются исследования на реакторе. Так, чтобы домохозяйке было понятно...

- Схема очень проста, - отвечает ученый. - В реакторе рождаются нейтроны. Затем есть система формирования нейтронного пучка, в которой мы получаем нужные энергии. А дальше стоит исследуемый объект, куда и направляется нейтронный пучок.

- Будто нейтронный кинжал вонзается в материал?

- Только без разрушений... А объекты исследований могут быть самые разные - биологические, химические, физические, геологические, промышленные...

а потому постепенно уступаем лидерство. Привожу простой пример. У меня был аспирант. Вдруг ко мне обращаются из Америки с информацией о том, что его хотят пригласить на работу. Обращается неизвестный университет. Оказывается, там получены средства на нейтронные исследования, которые начнут выделять в 2007 году, когда будет пущен новый источник нейтронов в США. В провинциальном американском университете уже готовятся специалисты для будущего! На мой взгляд, это разумный и верный подход к науке и подготовке кадров.

- Отпустили аспиранта?

- Работа наших сотрудников в разных лабораториях мира - это нормальный процесс. Такое характерно для Дубны. Мы ведь крупный междуна-

ты. В Объединенном институте ядерных исследований такая система существует давно.

- А необычные предложения есть?

- Много интересного! К примеру, обратились к нам из Германии специалисты фирмы по строительству автобанов. Им нужно было узнать, как именно твердеет цемент - зависит ли это от размеров частиц? В итоге они выяснили все, что их интересовало. Потом мне говорили, что эта работа помогла сэкономить фирме немало средств. Немецкие специалисты изучали у нас и то, как увеличить продолжительность службы рельсов на железных дорогах. Эффекты усталости существуют, и они здесь исследовали это. Подобных примеров множество. Есть такой журнал «Нейтронные ново-

«Маяк», определяем характер загрязнений. Кстати, наши данные показывают, что загрязнение ураном на Урале, к сожалению, произошло и за пределами восточно-уральского радиоактивного следа.

- Я впервые об этом слышу! Чиновники предпочитают молчать об этой беде?!

- Ученые сообщают только факты - выводы должны делать власти. Но ситуация на Урале тревожная. Естественно, мы будем продолжать там работать.

- Нельзя привести еще пример по экологической тематике?

- Неподалеку от нас работает знаменитая Конаковская ГРЭС. На ней, как известно, проводят свои собрания акционеры РАО «ЕЭС России». Котлы там должны топиться газом. Но он дорог, а потому иногда используется мазут. Чтобы доказать это, экологи провели обследование окружающей территории с использованием наших нейтронных методов. В пробах оказался ванадий, его содержание было повышенное. Значит, абсолютно точно, что используется мазут. Оспаривать наши данные практически невозможно, так как мы надежно определяем в пробах, с уникально высокой точностью до сорока металлов! Думаю, в ближайшие годы области использования нейтронного излучения будут расширяться. Границ применения этих методов я не вижу. Мы работаем по грантам НАТО, МАГАТЭ, зарубежных научных центров. К сожалению, в этом списке не могу назвать Россию, средств у нас на родине на новые технологии выделяется явно недостаточно.

- Не чувствуете себя «извозчиками»?

- Что вы имеете в виду?

- Когда-то мы начинали летать в космос. Пилотам кораблей давали Звезды Героев. А теперь они возят на околоземные орбиты туристов - богатых иностранцев. Вы в таком же положении? Ведь раньше занимались большой наукой, а теперь лишь обслуживаете ее. Или я ошибаюсь?

- Иногда, не скрываю, возникает психологическая проблема, кое-кто из физиков говорит, почему он должен работать на дядю? Приходится доказывать и убеждать таких людей, что у таких больших установок, как наш реактор, не станет будущего, если не проводить прикладные работы. Необходимо оправдывать те средства, которые страны вкладывают в эксплуатацию таких мощных установок. Значит, запросы их надо удовлетворять...

- Но в Европе, как известно, АЭС закрываются, исследовательские реакторы и ускорители не строятся.

- К сожалению, европейские чиновники и по отношению к нейтронным исследованиям настроены весьма пессимистично. Огромное влияние оказывают на них «зеленые», а потому пускать новые реакторы в Европе скорее всего не удастся. Иная ситуация в Юго-Восточной Азии и Австралии. В Австралии строится новый реактор, в Китае - два. Там нейтронные исследования бурно развиваются.

- Мы помогаем китайцам?

- Нет. Американцы. Они несут основную финансовую нагрузку. Мы участвовали в оснащении новых лабораторий там лишь частично. В Китае очень хорошее оборудование, интересные перспективы работ. Надеемся, что сотрудничество с ними будет расширяться. В Японии три стационарных реактора и хорошие ускорители. Сейчас они строят большой физический комплекс, где будут проводиться разные исследования. Первый источник, который будет пущен, - нейтронный. И этот факт уже сам за себя говорит.

- А Америка?

- Там традиционно нейтронные исследования ведутся на высоком уровне. Конкурентом для США становится Япония, так как поток заказов из Европы устремляется туда. Это беспокоит американцев, и они уже начали реализацию новых проектов в области нейтронных исследований.

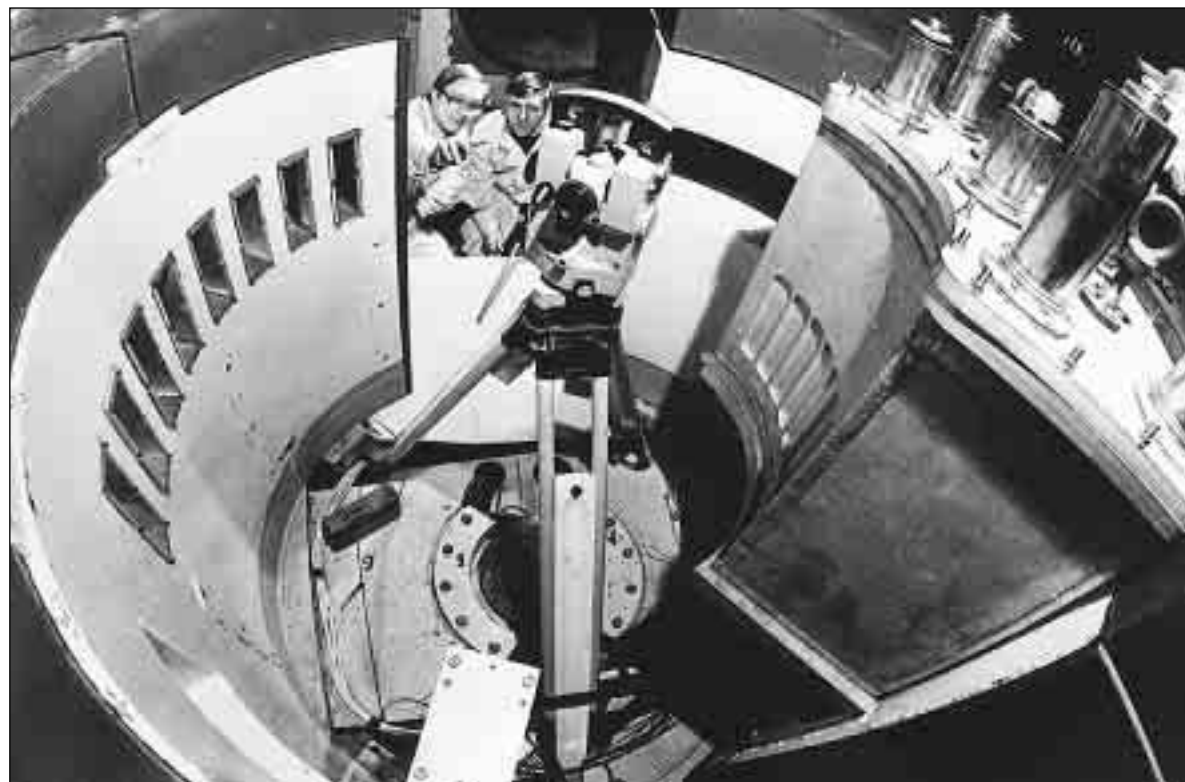
- А мы, в России?

- К 2010 году мы надеемся завершить модернизацию ИБР-2 и затем еще четверть века сможем работать на нем эффективно и на высоком уровне. Это будет современный источник нейтронов, и он доступен пользователям, так как расположен очень удачно - в одном из красивейших мест не только России, но и Европы.

Владимир ГУБАРЕВ
г. Дубна

БОМБА В ЛАДОНЯХ

Иод Босквой физики проводят уникальные эксперименты



Прорыв в новые области науки, успехи в создании ядерного оружия разбудили воображение физиков. Они начали предлагать разнообразные проекты, в которых так или иначе использовались новые открытые явления. Особый интерес привлекали нейтроны, которые позволяли проникать в глубь вещества и «рассматривать» там, как именно устроены атомные решетки. Мощные потоки нейтронов возникают во время взрыва атомной бомбы. А нельзя ли получать их в лабораториях?

- И главная цель таких исследований?

- Очевидно, что изучается структура вещества. Причем мы можем исследовать ее изменения, то есть динамику процесса. К примеру, можно наблюдать, как движутся полимерные цепочки, как перестраиваются биологические молекулы и так далее. Кстати, подобные эксперименты осуществлялись на многих физических установках - не только у нас, но и в Гренобле, в других центрах. И нейтронные исследования доказали свое преимущество, так как у нас есть возможность подстраиваться под тончайшие биологические процессы и наблюдать за их развитием. Другой пример - геологические исследования. Они дают возможность лучше понять, что происходит в глубинах Земли.

- Европейцы и вы вместе с ними вырвались вперед?

- К сожалению, сейчас ситуация изменилась. В 60-х и 70-х годах благодаря Гренобле, Резерфордской лаборатории и ИБР-2 европейцы значительно опережали американцев и японцев. У нас были и остаются прекрасные отношения с европейскими центрами, что позволяет поддерживать нейтронные исследования на высоком уровне. Сейчас же в Японии и США расширяются существующие и строятся новые центры, которые по сути дела являются международными. Эта программа финансируется государством, а потому она продумана детально и объемно. Мы, к сожалению, теперь не имеем таких возможностей,

родный центр, а следовательно, надо удовлетворять запросы разных национальных лабораторий. По крайней мере стараемся это делать. Однако с 1990 года ситуация у нас изменилась. После развала СССР и социалистического лагеря многие специалисты от нас уехали. Экономические условия во многих странах изменились к лучшему, и люди могут там делать карьеру быстрее, чем здесь. И мы начали перестраиваться. Мы не могли держать пользователей здесь, вернее - они не хотели здесь оставаться, но они готовы были приезжать на короткое время. Мы стали больше походить на Гренобль. Там приблизительно 500 человек, которые обслуживают реактор, и примерно три с половиной тысячи экспериментов в год проводится теми, кто к ним приезжает. Мы нынче в таком же состоянии, то есть научились привлекать пользователей.

- И все-таки вы ищете сегодня клиентов или они толпятся у дверей вашей лаборатории?

- Установки у нас уникальные, а потому без работы мы не останемся... В общем, очередь к нам стоит. Количество предложений на эксперименты в три-четыре раза превышает наши возможности. А потому у нас есть право выбора. Поступают предложения на эксперименты, они анализируются в группах экспертов, куда наши сотрудники не входят. Это независимая международная экспертиза. Ну а затем мы составляем расписание экспериментов. Ученые приезжают из разных стран и совместно с нами ведут рабо-

сты», и в нем вы найдете соответствующую информацию. К сожалению, российских фирм и предприятий там нет. У немецких промышленников есть желание проводить эксперименты: они тратят на них небольшие деньги, а выгода огромная.

- Но мы ведь хотим конкурировать с западными фирмами, не так ли?

- У себя мы пока этого не ощущаем. К примеру, хотели мы поставить совместные эксперименты с нашими космическими фирмами. Для этого у нас идеальные условия. Однако партнеров так и не нашли. Создается такое впечатление, что у нас еще живут прошлым. А это неверно!

- Для вас будущее столь же очевидно, как и прошлое? Или прогнозировать на десять лет, к примеру, в современной науке невозможно?

- За минувшие десять лет тематика исследований сильно изменилась. 80 процентов тогда составляли физические исследования, не было биологов, геологов, других специалистов. Ситуация теперь коренным образом поменялась, стало больше прикладных работ. Тот же Минатом, к примеру. На первом этапе там относились к реактору как к новому физическому инструменту. Но теперь специалисты этого ведомства вполне закономерно задают вопрос: а зачем вы нам нужны, почему мы должны давать деньги на модернизацию? И приходится доказывать, что наш реактор нужен и Минатому. В частности, по инженерным исследованиям, по экологическим. Изучаем ситуацию вокруг комбината