

## Частицы с положительным зарядом

В конце июля во время визита российских ученых в Беларусь неоднократно звучала тема сотрудничества в рамках Союзного государства, а также создания единого научно-исследовательского пространства. Сфер для партнерства ученых двух стран немало. Одной из них может стать атомное направление. Кстати, уже сейчас ученые двух стран выполняют экспериментальные исследования с перспективой внедрения ураноемкого ядерного топлива. Расширить сотрудничество и вывести его на новый уровень может совместный проект НАН Беларуси и госкорпорации «Росатом» по созданию Центра ядерной науки и технологий (ЦЯНТ) на базе государственного научного учреждения «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований — Сосны» НАН Беларуси. О перспективе такого сотрудничества журналисту «Р» рассказал вице-президент по проектам исследовательских реакторов и центров ядерной науки и технологий АО «Русатом Оверсиз» Дмитрий Высоцкий.

Реактор не для энергии

— Дмитрий Валерьевич, сердце ЦЯНТ — исследовательский реактор. Сколько их существует в мире? И какая часть из них устанавливалась при поддержке «Росатома»?



— В мире — около шести сотен исследовательских реакторов. 120, или пятая часть, построены при поддержке «Росатома». В том числе в Чехии, Венгрии, Польше, Египте и других странах. Исследовательский реактор — это установка, которая позволяет проводить широкий спектр исследовательских и экспериментальных работ, включая производство радиоизотопной продукции для медицинского, промышленного и научного применения, наработку легированного кремния, предоставления услуг, например, анализа образцов с помощью нейтронно-активационного анализа. Он также служит учебным инструментом для специалистов по ядерным направлениям. Кстати, в отличие от энергетического, исследовательский реактор не предназначен для выработки энергии. Он обеспечивает

поток нейтронов для проведения разнообразных работ.

— Каких, например? И в целом какие направления исследований сегодня и на будущее наиболее перспективны?

— Нейтронно-активационный анализ находит широкое применение в сфере промышленности, экологии, геологических изысканий, археологии и истории. Эта технология также позволяет изучать химический состав исследуемых образцов. Так, данные о свойствах грунта, воды и атмосферы могут помочь в разработке программ эффективного использования природных ресурсов и непрерывного мониторинга состояния окружающей среды. Ученые прибегают к этому методу для изучения горных пород, определения месторождения природных ископаемых, происхождения биологических останков и артефактов. В криминалистике он используется для анализа улик с места преступления, тем самым помогая в расследованиях.

Стабильный спрос существует на радиоизотопы, которые большей частью применяются для производства радиофармацевтических лекарственных препаратов, закрытых радионуклидных источников для медицинских терапевтических установок, установок неразрушающего контроля в промышленности.

Прогнозируется увеличенный спрос на легированный нейтронным излучением кремний. Связано это с глобальным трендом на развитие различных технологий в

сфере электротранспорта. Как известно, некоторые страны планируют ограничить продажи автомобилей с двигателем внутреннего сгорания с 2035 года. Кроме перспективного применения, растет спрос и на солнечные панели и ветровые генераторы. Их производство также невозможно без легированного кремния. Железные дороги всего мира переходят на высокоскоростное движение, что также обеспечит стабильный и увеличивающийся спрос на легированный кремний.

Знание о структуре вещества, особенно в области биотехнологии, повышает спрос на исследования методами нейтронного рассеяния. Это и исследование вирусов, их воздействия на клетки организма, и разработка лекарств — для противодействия им. На уровне молекул и более сложных структур-белков исследования могут проводиться только с нейтронным или синхротронным излучением.

Во главе угла — безопасность

— Любой реактор, в том числе исследовательский, нуждается в проверке, наладке, замене топлива. Как часто это происходит?

— Главный приоритет при эксплуатации реактора — соблюдение безопасности. Проверка систем безопасности исследовательского реактора производится с периодичностью, равной количеству перегрузок топлива перед каждым выходом реактора на мощность. Что касается годового потребления топлива, оно будет зависеть от научной и производственной программ, реализуемых на реакторе. Серийно для исследовательских реакторов используется топливо на основе низкообогащенного урана, производимое в Российской Федерации и подтвердившее высокую надежность.

Помимо стандартных проверок, раз в год реактор останавливается для планово-предупредительного ремонта — таков регламент.

— Как анонсировалось, в рамках единого научного пространства Беларусь и Россия планируют создать исследовательский ядерный реактор на базе Объединенного института энергетических и ядерных исследований — «Сосны». Каким может быть этот проект и на какие цели он ориентирован?

— Национальная академия наук Беларуси и госкорпорация «Росатом» обсуждают строительство исследовательского ядерного реактора на базе Объединенного института энергетических и ядерных исследований — «Сосны» с 2015 года. В 2017-м был подписан соответствующий меморандум о намерениях по сотрудничеству, проводились двусторонние профильные семинары.

Исследовательский ядерный реактор — ключевой элемент Центра ядерной науки и технологий. Спектр его применений очень широк. А выбор конечного состава объектов ЦЯНТ зависит от текущих потребностей заказчика и планов по развитию научно-технологических компетенций страны.

Прежде всего при помощи центра, в основе которого лежит исследовательский реактор и комплекс лабораторий, становится возможным развитие наукоемкого производства. В ЦЯНТ можно нарабатывать радиоизотопы для медицины и промышленности, заниматься легированием кремния, проводить испытания конструкционных материалов для обоснования безопасности действующих АЭС, разрабатывать новые материалы, проводить подготовку кадров и многое другое.

Экономические выгоды

— Идет ли речь в рамках проекта о столь актуальном в нынешнее время медицинском направлении?

— Дополнительно в состав проекта может быть включен центр ядерной медицины, предназначенный для производства радиофармпрепаратов, диагностики и терапии раковых, кардиологических и других заболеваний. В среднем такой центр Вера Артеага. Частицы с положительным зарядом

позволяет ежегодно проводить клинические исследования более пяти тысяч пациентов в год.

Другое применение ЦЯНТ, получившее особенную актуальность в период пандемии коронавируса, — стерилизация изделий медицинского применения и инструментов, в том числе масок, предназначенных для ношения обычными людьми. Этой задаче служит специальный комплекс, который может быть включен в состав ЦЯНТ, — многоцелевой центр облучения с гамма-установкой, использующей ионизирующее облучение как для обработки медицинских изделий, так и обеззараживания продуктов питания.

— Можно ли говорить о серьезной экономической перспективе создания центра?

— С точки зрения экономики строительство центра означает развитие национальной промышленности, улучшение инвестиционного климата в регионе и создание рабочих мест. Но самое главное преимущество, которое в перспективе дает ЦЯНТ стране-заказчику, — улучшение качества жизни населения за счет научного развития, применения инновационных технологий в здравоохранении, промышленности и сельском хозяйстве.

«Росатом» обладает значительным опытом проектирования, строительства, эксплуатации, обслуживания и модернизации исследовательских реакторов. На сегодняшний день ведется сооружение Центра ядерных исследований и технологий в Боливии, переговоры о реализации проектов ЦЯНТ идут со странами Европы, Азии и Африки. Мы рассчитываем, что в ближайшее время будут достигнуты договоренности о создании такого центра в Беларуси, и готовы обсуждать с партнерами различные форматы взаимодействия и реализации проекта.

## КОМПЕТЕНТНО

Андрей Кузьмин, генеральный директор государственного научного учреждения «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований — Сосны» НАН Беларуси:

— Сегодня перед наукой стоят новые задачи по обеспечению безопасной и эффективной работы атомной электростанции в течение не менее 60 лет. Для этого необходима адекватная научно-производственная база с исследовательским ядерным реактором. Полагаем, что для этого может быть создано совместное предприятие НАН Беларуси и госкорпорации «Росатом». Это позволило бы существенно повысить экономическую эффективность проекта, увеличить число направлений сотрудничества и степень интеграции, сделать очередной важный шаг на пути формирования единого научно-технологического пространства Беларуси и России в области использования атомной энергии.