

Спокойно, как в реакторе

Белорусские учёные помогут создать первый в мире экспериментальный ядерный реактор.

Пройти заключительный отрезок пути предстоит Бельгии: через два-три года в этой стране появится первый в мире экспериментальный подкритический ядерный реактор. Он отличается от обычного уровнем безопасности: вызвать неуправляемую цепную реакцию на нем просто невозможно. Выключать его так же просто, как домашний телевизор, – разъединяя с источником питания. Об этом корреспонденту «НГ» рассказала исполняющая обязанности генерального директора [Объединенного института энергетических и ядерных исследований "Сосны" НАН](#) Анна КИЕВИЦКАЯ.

Вне всякой критики

— Традиционный реактор работает в критическом режиме с коэффициентом размножения нейтронов, равным единице. То есть в цепной ядерной реакции все время участвует одинаковое количество нейтронов. А в подкритических системах коэффициент размножения меньше единицы, поэтому без внешнего источника нейтронов цепная реакция затухает.

Несколько лет назад в “Соснах” белорусскими учеными при финансовом участии Евросоюза был создан ядерно-физический подкритический комплекс “Яліна”. Это была первая в мире ядерная установка, внешним источником в которой является генератор нейтронов. Сейчас их в “Соснах” несколько, подобные есть во Франции и Китае. Причем Китай, быстро осознав открывающиеся перед ядерной энергетикой перспективы, создал научно-исследовательский институт подкритических систем с начальным штатом в две тысячи сотрудников. Бельгийские ученые, реконструировав критическую сборку, также создали подкритический реактор и приступили к выполнению экспериментальной программы.

Все эти установки нулевой мощности: они предназначены для экспериментов. Но уже через пару лет в Бельгии появится первая в мире подкритическая установка мощностью около 70 мегаватт. До этого ученым предстоит исследовательская работа: они должны смоделировать работу будущего реактора на стендах так, чтобы его поведение стало полностью предсказуемым.

— Еще в 2005 году на базе “Яліны” была создана международная лаборатория, в работе которой принимают участие ведущие специалисты ядерных центров Швеции, Германии, Италии, Испании, Бельгии, США и других стран, а также МАГАТЭ, — говорит Анна Киевицкая. — На примере наших подкритическихборок было убедительно доказано, что нейтронно-физические и кинетические характеристики будущих ядерных энергетических установок можно изучать на подкритических системах нулевой мощности.

Укоротить век америция

Вторая область исследований на установках серии “Яліна” — перспективы уничтожения долгоживущих ядерных отходов. Проблема эта остро стоит перед Ириной Дергач. Спокойно, как в реакторе

странами, имеющими собственные АЭС: ни одна из них не создала замкнутого цикла переработки ядерных отходов. Благодаря традиционной атомной энергетике в мире уже накоплено немало плутония, америция, нептуния. Мы не имеем права оставлять потомкам это опасное наследство, но что с ним делать, если период полураспада америция-241 около 432 лет, америция-243 — 7380 лет?..

— В подкритических установках нуклиды делятся под действием быстрых нейтронов, и в силах ученых создать оптимальные условия для выжигания долгоживущих нуклидов, — рассказывает Анна Киевицкая. — Мы активно работаем в этом направлении. В 2005 году создали еще одну установку “Яліна-Бустер”. Очень интересная, с точки зрения физики, модель, так как состоит из нескольких зон. Позволяет измерять скорость реакции трансмутации долгоживущих нуклидов, то есть превращения их в короткоживущие.

Скорость трансмутации заставляет вспомнить детские сказки с участием чародеев: “Яліна-Бустер” снижает период полураспада грозного америция-241 до 16 часов, америция-243 до 10,1 часа, а радиоактивного нептуния-237, естественный период полураспада которого 2 миллиона 140 тысяч лет, — до 2,12 дня.

— Объединенный институт энергетических и ядерных исследований планирует принять участие в создании нового международного центра в области мирной ядерной энергетики под эгидой МАГАТЭ, — продолжает Анна Киевицкая. — Научные коллективы из разных стран будут отрабатывать технологии ликвидации долгоживущих радиоактивных отходов.

Ирина ДЕРГАЧ