

Облучение... ради жизни

Прошло десять лет с начала работ над получением интенсивных пучков протонов на сильноточном линейном ускорителе Института ядерных исследований Российской Академии наук (ИЯИ РАН). Проектные параметры предусматривают достижение среднего тока ионов водорода 500 микроампер при энергии 600 мегаэлектронвольт. Ускоритель такого класса уникальный на Евразийском континенте.

При создании исследовательского центра на базе сильноточного ускорителя ИЯИ РАН в Троицке закладывалась возможность проведения совместных работ отечественных и зарубежных научных коллективов в области фундаментальных и прикладных проблем современной ядерной физики, а также смежных направлений науки и техники. В качестве основного преимущества постановки соответствующих работ на базе сильноточных ускорителей, получивших название ускорителей типа мезонных фабрик, рассматривалась высокая интенсивность вторичных частиц, рождаемых при взаимодействии ионов водорода с ядрами мишеней. Подобные многоцелевые исследовательские центры действуют в Лос-Аламосской национальной лаборатории (LANL) в США, в Институте им.П.Шеррера (PSI) в Швейцарии и в Канаде (TRIUMF).



Мишенный комплекс импульсного нейтронного источника ИЯИ РАН

По мере накопления экспериментального опыта выявилась перспективность развития нейтронных комплексов с целью использования вторичных (spallation) нейтронов для изучения редких или тонких механизмов нейтрон-ядерных взаимодействий, для исследования нейтронными методами структур и динамики конденсированных сред, неразрушающего контроля структурных изменений конструкционных материалов при механических и радиационных нагрузках при фазовых превращениях. Изучаемые явления тесно связаны с многообразными проблемами

ядерной энергетики.

Сейчас ведутся работы над созданием нового поколения нейтронных источников на базе сильноточных ускорителей. В США реализуется проект SNS (Ок-Ридж), в 2002 году состоялась презентация европейского проекта ESS, продвигается разработка японского источника. Без преувеличения можно сказать, что при проектировании нового поколения комплексов - сильноточный ускоритель - нейтронные мишенные станции - учитывается опыт ИЯИ РАН.

Нейтронные источники на базе ускорителей при использовании размножающих мишеней представляют собой так называемые ускорительно-бланкетные системы (accelerator-driven systems, ADS). Предполагается, что с их помощью удастся решить такую сложную задачу, как пережигание долгоживущих радиоактивных отходов ядерного топливного цикла. Перед энергетикой густонаселенных стран Европы особенно остро стоит проблема преобразования под действием облучения долго живущих радиоактивных компонентов отработанного ядерного топлива (ОЯТ) в быстрораспадающиеся изотопы. В ряде стран приняты программы исследований этого направления. Наиболее перспективный, по-видимому, проект TRIGA, над которым работает нобелевский лауреат профессор Карл Руббиа.

Следует отметить, что зарубежные специалисты проявляют большой интерес к опыту российских ученых в разработке технологии ADS. Карл Руббиа предложил объединить усилия для создания демонстрационной установки пережигания минорных актинидов и трансмутации долгоживущих компонентов ОЯТ. И Минатом РФ совместно с Российской

Академией наук и РНЦ "Курчатовский институт" приняты решение о создании рабочей группы для организации сотрудничества ученых России и стран Европейского союза в исследованиях проблем ADS. Предполагается, что на базе существующего нейтронного комплекса Московской мезонной фабрики ИЯИ РАН с участием предприятий Минатома РФ будет сделана установка для международных демонстрационных экспериментов ядерной трансмутации минорных и долгоживущих продуктов деления. Полученные результаты будут использованы при создании более мощной установки полупромышленного типа, проект которой предложен ГНЦ "Физико-энергетический институт" (ФЭИ, Обнинск).



Сильноточный линейный ускоритель ММФ ИЯИ РАН. Основная часть до энергии 600 МэВ.

Институт ядерных исследований располагает действующим сильноточным ускорителем, необходимой базой для облучательных экспериментов, опытным коллективом. В мае этого года на спектрометре по времени замедления нейтронов в свинце (одной из установок нейтронного комплекса ИЯИ РАН) объединенной группой исследователей ИЯИ РАН и ГНЦ ФЭИ получены новые данные о взаимодействии нейтронов с минорными актинидами. ИЯИ РАН поддерживает также тесные связи с такими центрами Минатома, как РНЦ "Курчатовский институт", ИТЭФ, НИКИЭТ, НИИЭФА, ВНИИНМ, ОКБ "Гидропресс", с ОИЯИ (Дубна). Объединение усилий, включая международное сотрудничество, - необходимое условие для решения сложной, но экологически, экономически и стратегически важной задачи разработки ADS технологии

пережигания ОЯТ.

Директор ИЯИ РАН В.А.Матвеев

Зам. директора ИЯИ РАН по науке Э.А.Коптелов

публикация в спецвыпуске газеты "Содружество" июнь 2003 г. №12-13 (93-94)