

Реакторы

Хизер Кетчпоул

для НИОКР

Новейший исследовательский реактор Австралии, носящий название OPAL, относится к числу самых современных в мире.

В 2007 году в австралийской науке произошло два знаменательных события. Одним из них стало открытие в Клейтоне австралийского синхротрона – установки, оборудованной лазером и обеспечивающей исследование структуры самых малых молекул, а другим - официальное открытие реактора OPAL - ядерной установки, которую эксплуатирует Австралийская организация по ядерной науке и технике (АНСТО). Реактор позволяет исследователям изучать атомные структуры с помощью нейтронных потоков с параметрами, ранее недоступными ученым в Австралии. Эти две установки выводят Австралию в число стран, проводящих передовые исследования микроструктуры материи.

Направления исследований на этих двух установках чрезвычайно широки: от судебно-медицинской экспертизы и до разработки лекарственных препаратов и диагностики заболеваний.

Реактор OPAL наследует лучшие черты ранее разработанных исследовательских реакторов, таких как реактор в Институте Лауэ-Ланжевен, Франция, или реактор в Центре нейтронных исследований в Мэриленде, США. АНСТО считает, что OPAL войдет в тройку лучших исследовательских реакторов в мире.

Помимо реакторов, существуют также другие технологии получения мощных потоков нейтронов. Япония и США входят в число стран, инвестирующих средства в создание усовершенствованных ускорителей заряженных частиц. В Японии имеется 18 исследовательских реакторов, но, кроме того, она также строит ускоритель - источник нейтронов, получаемых в





реакции “спаллейшн”. В научном плане потенциальные возможности ускорителей заряженных частиц с источниками нейтронов, получаемых в реакции “спаллейшн”, аналогичны возможностям исследовательских реакторов, однако первые обладают некоторыми дополнительными особенностями. Окриджская лаборатория в США проводит работы в обоих направлениях, создавая источник нейтронов, получаемых в реакции “спаллейшн”, и в то же время модернизируя имеющийся старый высокопоточный реактор для производства изотопов (HFIR) мощностью 85 МВт.

Однако одна из главных задач реактора OPAL — облучение материалов с целью получения радиоизотопов или легированного кремния — может быть выполнена только на реакторе, но не на источнике нейтронов, получаемых в реакции “спаллейшн”.

Еще одна веская причина строительства нового исследовательского реактора в Австралии была политической. К числу ключевых вопросов для Австралии относится способность принимать участие в мировых дискуссиях по ядерному нераспространению, содействуя в то же время поставкам урана, говорит руководитель департамента операций АНСТО Рон Камерон.

Он говорит: “Учитывая наше положение в мире, нам необходимо иметь усовершенствованный реактор в плане ядерных исследований и технологии”.

Австралийские ученые высоко оценивают возможности OPAL и надеются, что он совершит революцию, в частности, в биологии.

В частности, наличие усовершенствованного реактора поможет Австралии сохранить постоянное место в Совете управляющих МАГАТЭ; оно также повысит ее влияние в Региональном соглашении о сотрудничестве и Форуме по ядерному сотрудничеству в Азии.

Камерон надеется, что OPAL откроет новые возможности сотрудничества со странами Азии в области научных исследований и позволит привлечь финансовые средства для разработки более совершенных приборов для этого реактора. Тайвань уже обеспечил финансирование трехосного спектрометра, одного из девяти приборов, начинающих в этом году работать в АНСТО.

Австралийские ученые высоко оценивают возможности OPAL и надеются, что он совершит революцию, в частности, в биологии. Президент Тихоокеанского ядерного совета и секретарь Австралийской ядерной ассоциации Кларенс Харди говорит, что OPAL - лучший в мире многоцелевой реактор.

“Этот реактор открывает действительно большие возможности для Австралии и австралийской науки. Таких установок в мире немного, и я думаю, что Австралия имеет возможность выйти на передовые рубежи в области молекулярной биологии и биотехнологии”, говорит Джилл Трюхелла, сотрудник Сиднейского университета.

Реактор OPAL имеет тепловую мощность 20 МВт, что вдвое больше, чем мощность его предшественника, реактора HIFAR. Он охлаждается легкой водой и работает на низкообогащенном уране, и поэтому он безопаснее и создает меньше отходов, чем реактор, работающий на высокообогащенном уране. Однако он не позволяет получать такие мощные нейтронные пучки, как некоторые другие установки.

Определенные недостатки реактора OPAL по параметрам потока нейтронов — количества нейтронов, генерируемых реактором — планируется восполнить



Реакторный зал реактора OPAL. Фотография: АНСТО

ОБЪЕДИНЯЯ УСИЛИЯ

В апреле 2007 года заместитель Генерального директора МАГАТЭ Вернер Буркарт вместе с австралийским премьер-министром Джоном Говардом принял участие в церемонии открытия в Сиднее исследовательского реактора OPAL стоимостью 380 млн. австралийских долларов. Именно в этот день АНСТО стала сотрудничающим центром. Ниже приводятся фрагменты выступления д-ра Буркарта:

“Сотрудничество АНСТО и МАГАТЭ имеет многолетнюю историю. Действительно, наши области взаимного интереса подтверждают важность, которую обе организации придают ценной роли ядерных технологий в современном мире. Роль АНСТО как ведущей исследовательской организации эффективно дополняет роль МАГАТЭ по содействию развитию ядерных наук, нацеленную прежде всего на получение развивающимися странами выгоды от ядерных наук и применений.

“При этом мы полагаемся на поддержку и сотрудничество с мировыми ведущими ядерными учреждениями. Например, как МАГАТЭ, так и АНСТО активно участвуют в разработке новых радиофармацевтических препаратов для улучшения диагностики и лечения болезней; обе организации проявляют интерес к пониманию экологических процессов и воздействия

загрязняющих веществ на морскую и земную среду, а также явлений изменения климата.

“Агентство решительно содействует устойчивому промышленному развитию в развивающихся странах, и именно в этой области передовые исследовательские потенциальные возможности АНСТО жизненно важны. Исследовательский реактор OPAL откроет новые горизонты в физике, химии, материаловедении, медицине и технике и во многих других важных областях ядерных технологий. МАГАТЭ с интересом ожидает еще более широкого и плодотворного сотрудничества.

“В знак признания давнего сотрудничества между АНСТО и Агентством МАГАТЭ предложило, а правительство Австралии согласилось, чтобы АНСТО была определена в качестве сотрудничающего с МАГАТЭ центра в области применений рассеяния нейтронов, что повысит ценность наших программ в этой специальной области.

“Нами совместно разработан трехлетний план укрепления нашего сотрудничества в этой области, которое, в частности, позволит получать информацию и создавать инструментальные средства, с тем чтобы понять поведение и состав целого ряда материалов и разрабатывать

за счет числа работающих на реакторе научных приборов, которое, как предполагается, достигнет 17. На реакторе имеется источник холодных нейтронов и планируется запустить источник горячих нейтронов, что открывает широкие возможности проведения экспериментов, а большой зал для вывода нейтронных пучков и комплекс детекторов способствуют повышению точности и качества конечных данных.

OPAL значительно повысил привлекательность Австралии как места проведения научных исследований. Сотрудник Брэгговского института Мохана Йетираддж недавно начал работать на реакторе OPAL, переехав из Окриджской лаборатории, и может подтвердить привлекательность этого реактора для исследователей из различных стран.

“Реактор работает, как запланировано, почти каждый день”, говорит Йетираддж о реакторе OPAL, который может работать 340 дней в году. “Это - совершенно новая установка, и на ней смонтирована масса современного оборудования”.

“Если вы решаете, что вам нужен ядерный реактор, то хорошо построить самый современный”, говорит руководитель OPAL по эксплуатации Грэг Сторр.

“Я твердо придерживаюсь мнения, что странам важно иметь доступ к мирной ядерной деятельности и знания в этой области, поскольку тем самым достигается лучшее понимание [технологии]. В противном случае множится некомпетентность.

“[OPAL] предоставляет реальную возможность проводить в стране научные исследования высокого уровня и привлекать сюда людей. В конце концов, расширение знаний ведет к совершенствованию человека”, говорит он.

Хизер Кетчпул - внештатный автор, пишущий о науке и проживающий в Сиднее. Настоящая статья была впервые опубликована в приложении к журналу «Космос».

Адрес в Интернете: www.cosmosmagazine.com

Австралийская организация, занимающаяся вопросами ядерных исследований и разработок — АНСТО — была определена в качестве сотрудничающего с МАГАТЭ центра.

новые материалы как для ядерных, так и для неядерных применений.

“В рамках механизма сотрудничающих с МАГАТЭ центров, будучи партнерами, мы сможем укреплять ядерные технологии для повышения качества жизни и жизненного уровня, а также лучше способствовать повышению их ценности. АНСТО внесла многие важные вклады в ядерные науки, и я уверен, что ее работа в качестве сотрудничающего с МАГАТЭ центра будет приветствоваться даже еще более широко”.

Сотрудничающий центр - это учреждение, оказывающее помощь МАГАТЭ в осуществлении его регулярной программы путем проведения научных исследований и разработок, а также подготовки кадров в области соответствующих ядерных технологий.

Механизм сотрудничающих центров в течение многих лет действует в таких учреждениях ООН, как Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) и Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ФАО), и в его работе принимает участие более 1 400 учреждений во всем мире.

За последние три года сотрудничающие с МАГАТЭ центры были определены в Филиппинах,

Республике Корея, Бразилии, Малайзии, Сирии, Венгрии, Италии, Бельгии и Китае.

Дополнительную информацию можно получить на веб-сайте МАГАТЭ по адресу: www.iaea.org



Вернер Буркарт на открытии нового исследовательского реактора Австралии, OPAL .

Фотография: Getty Images