

Новая услуга независимой экспертизы МАГАТЭ помогает странам в полной мере использовать потенциал исследовательских реакторов

Эмма Миджли

Исследовательские реакторы позволяют решать множество различных задач. Они не предназначены для производства электроэнергии, зато помогают разрабатывать инновационные решения в области экологически чистой энергии, а также производить жизненно важные радиоизотопы и открывать новые факты о культурном наследии. Многие исследовательские реакторы используются на полную мощность, но некоторые задействованы недостаточно. Чтобы помочь странам реализовать весь потенциал их исследовательских реакторов устойчивым и эффективным образом, МАГАТЭ оказывает услуги по комплексному обзору использования исследовательских реакторов (ИРРУР).

«Многие исследовательские реакторы соорудились в 1950-х и 1960-х годах для удовлетворения насущных потребностей того времени. Сегодня, когда потенциал исследовательских реакторов понимается лучше, появляются новые области применения как новых, так и старых реакторов», — говорит специалист по исследовательским реакторам в МАГАТЭ Нуну Пессоа Баррадаш.

Первая миссия ИРРУР состоялась в 2022 году одновременно с оказанием услуг по оценке эксплуатации и обслуживания исследовательских

реакторов (ОМАРР) на исследовательском реакторе бассейнового типа RECH-1 мощностью 5 мегаватт (МВт) в Ядерном исследовательском центре в Ла-Рейне в Сантьяго (Чили), опираясь на результаты проведенной в 2019 году в Италии пилотной миссии. Была сформирована группа международных экспертов ИРРУР, обладающих научными, управленческими и эксплуатационными знаниями, связанными с вопросами использования исследовательских реакторов и соответствующими прикладными технологиями.

«Ядерная наука и технологии способствуют достижению целей в области национального развития, в частности в области здравоохранения, охраны окружающей среды, водных и сельскохозяйственных ресурсов, энергетики, горного дела и промышленности, — говорит Исполнительный директор Чилийской комиссии по ядерной энергии Луис Уэрта. — Эти миссии МАГАТЭ, целью которых был всесторонний обзор чилийского ядерного реактора RECH-1, дали возможность проанализировать наши ресурсы и потенциал, чтобы повысить эффективность эксплуатации и обслуживания, а также расширить область использования нашей ядерной установки и набор решаемых с ее помощью прикладных задач, особенно для целей новых инициатив в области исследований и разработок».

В июне 2023 года группа специалистов МАГАТЭ и международных экспертов завершила миссию по комплексному обзору использования исследовательского реактора в Национальной лаборатории Айдахо. (Фото: АНЛ)



В этой миссии, длившейся пять дней, участвовали эксперты из Аргентины, Бельгии, Соединенных Штатов Америки и МАГАТЭ, а также наблюдатель из Перу. Коллектив экспертов определил направления для расширения области использования реактора, например для производства медицинских изотопов в партнерстве с заинтересованными сторонами, чтобы планировать соответствующие потребности в будущем. Эксперты рекомендовали также разработать стратегию информационно-разъяснительной работы, чтобы расширить круг пользователей установок.

После завершения миссии при содействии МАГАТЭ на чилийском реакторе была установлена система нейтронной визуализации, что открыло новые направления исследований на этом реакторе. Нейтронная визуализация — это неразрушающий способ получения изображений объектов, который схож с рентгенографией. Ее можно использовать для анализа ядерного топлива, электронных компонентов и лопаток турбин двигателей, а также для характеристики топливных элементов и геологических образцов.

Поддержка решений для развития экологически чистой энергетики

Важность исследовательских реакторов для научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, в том числе для материаловедческих исследований в области физики реакторов, основанных на процессах деления атомных ядер и термоядерного синтеза, была отмечена в ходе двух последовательных миссий ИРРУР, проводившихся в 2023 году в Соединенных Штатах Америки. Международные группы экспертов посетили Айдахскую национальную лабораторию (АНЛ) и Лабораторию ядерных реакторов Массачусетского технологического института (МТИ).

Исследовательский реактор АНЛ используется в основном для исследований в области нейтронной радиографии и других неразрушающих методов, а также для нейтронного облучения, что позволяет изучать реакцию ядерного топлива и конструкционных материалов на нормальные и экстремальные условия. В реакторе МТИ ведется облучение образцов, что дополняет работу АНЛ и других ядерных исследовательских установок Соединенных Штатов; он используется также для исследований, связанных с разработкой материалов для реакторов деления и термоядерных реакторов.

По итогам миссии было установлено, что АНЛ может укрепить потенциал в области получения цифровых изображений на основе нейтронной визуализации, чтобы лаборатория могла эффективнее вести исследования в области инновационных ядерно-энергетических систем, а МТИ, возможно, следует более плодотворно

взаимодействовать с мировым научно-техническим сообществом в ядерной области. Кроме того, Лаборатории ядерных реакторов МТИ было рекомендовано обновить ее устаревающую инфраструктуру, чтобы повысить надежность использования реакторов и создать более привлекательные условия для внешних пользователей, студентов и персонала.

По мнению заместителя директора лаборатории комплекса материалов и топлива АНЛ и члена миссии ИРРУР в МТИ Рона Кроуна, Лаборатория ядерных реакторов МТИ потенциально может стать «ведущей в мире» установкой для индивидуального облучения ядерного топлива и материалов. «Я считаю, что дополнительные инвестиции в инфраструктуру и более активное внешнее участие позволят провести в следующие десятилетия важные исследования в области инновационных энергетических систем, основанных на процессах деления атомных ядер и термоядерного синтеза», — сказал он.

Миссии ИРРУР организуются по запросу и могут быть посвящены таким вопросам, как работа исследовательского реактора в целом или же направления работы, специфические для конкретной установки. Эти обзоры основаны на руководящих материалах МАГАТЭ по стратегическому планированию и оптимизации использования исследовательских реакторов, а также на передовой международной практике.

В 2023 году МАГАТЭ опубликовало документ «IRRUR Guidelines» («Руководящие принципы ИРРУР»), который содержит данные о подготовке к миссиям ИРРУР, их проведении и подготовке отчетов, а также информацию для проведения самооценки эксплуатирующими организациями исследовательских установок. В 2020 году МАГАТЭ опубликовало также электронный учебный курс по стратегическому планированию для повышения эффективности использования исследовательских реакторов.

Миссии ИРРУР

2019: Италия (пилотная)

2022: Перу, Чили, Южная Африка

2023: Исламская Республика Иран, США
(2 миссии)

2024: Канада (планируется)