

Новые инструменты МАГАТЭ помогают странам решать вопросы обращения с отработавшим топливом исследовательских реакторов

Сара Кучебаг

Производство медицинских изотопов, образование, научные исследования, обучение, испытание материалов — области применения и преимущества исследовательских реакторов многочисленны и многообразны. Однако перед странами, использующими эти мощные инструменты или планирующими делать это, остро встает проблема обращения с отработавшим топливом, особенно в том, что касается соответствующей инфраструктуры и затрат.

Эта задача облегчается благодаря новым инструментам МАГАТЭ, и МАГАТЭ запланировало проведение семинаров-практикумов с использованием этих инструментов для того, чтобы помочь странам в процессе принятия решений.

Инструмент «Комплексная оценка принятия решений по конечной стадии топливного цикла исследовательских реакторов» (BRIDE), основанный на специально приспособленной для этого таблице формата Excel, позволяет странам провести количественное сравнение имеющихся технологий и определить наилучшую стратегию для своей ситуации. Затем инструмент «Оценка затрат на топливный цикл исследовательских реакторов в Excel» (FERREX) может выдать им детальную смету расходов на выбранную стратегию. Оба инструмента свободно предоставляются по запросу.

МАГАТЭ разработало учебные пособия с примерами применения этих инструментов и провело пилотный семинар-практикум по BRIDE в Малайзии в 2022 году. FERREX обсуждался на встрече по окончании семинара-практикума.

«Правильная утилизация отработавшего ядерного топлива имеет решающее значение для обеспечения безопасности, и BRIDE дал ценные подсказки для принятия обоснованных решений о месте окончательного захоронения, — говорит Джулия Абдул Карим из Малайзийского ядерного агентства (МЯА), которое эксплуатирует исследовательский реактор TRIGA PUSPATI, единственный ядерный реактор в стране. — С моей точки зрения, инструмент BRIDE особенно полезен таким странам, как Малайзия, как подспорье в стратегическом планировании будущего обращения с отработавшим ядерным топливом».

По прошествии 40 лет с начала эксплуатации TRIGA PUSPATI Малайзия начинает реализацию стратегии управления старением и строит планы обращения с отработавшим топливом. На семинаре-практикуме в ноябре 2022 года МЯА представило на рассмотрение участников семь сценариев. Затем участники в тестовом режиме применили инструмент BRIDE, сравнив затраты на каждый вид деятельности, чтобы помочь выбрать

Малайзийский исследовательский реактор TRIGA PUSPATI эксплуатируется с 1982 года.

(Фото: Малайзийское ядерное агентство)



предпочтительный вариант. Следующим шагом для Малайзии будет разработка, на основе результатов этого семинара-практикума, стратегического плана утилизации отработавшего топлива, который будет изучен правительством Малайзии и техническими специалистами.

«Этот семинар-практикум дал нам возможность помочь Малайзии разобраться во многих вариантах утилизации остатков ядерных материалов, — говорит Джон Дьюс, ведущий семинара-практикума и инженер-ядерщик МАГАТЭ. — Мы не только тщательно проанализировали затраты на каждый вариант в течение всего жизненного цикла, но и учли неэкономические аспекты, такие как воздействие на окружающую среду, доступность людских ресурсов, готовность законодательной и нормативной базы, а также политическая и общественная поддержка. Одновременно помнить обо всех этих факторах очень сложно, но инструмент BRIDE позволяет методично оценить каждый аспект, а затем обобщить результаты».

Топливный цикл исследовательского реактора

По состоянию на октябрь 2023 года в 54 странах действовало 224 исследовательских реактора, а еще 25 проектировались или находились в стадии сооружения. Топливный цикл исследовательского реактора похож на топливный цикл большинства ядерных энергетических реакторов — начиная с изготовления топлива и заканчивая обращением с отработавшим топливом и его захоронением. Как и в случае с энергетическим реактором, топливный цикл исследовательского реактора включает в себя временное хранение, а также переработку или захоронение отработавшего топлива, отнесенного к отходам. В конечном счете решение о

наилучшем методе обращения с отработавшим топливом принимается каждой страной самостоятельно.

МАГАТЭ предлагает индивидуализированные сценарии для удовлетворения потребностей той или иной страны, разработанные исходя из ее обстоятельств. В недавней публикации «Research Reactor Spent Fuel Management: Options and Support to Decision Making» («Обращение с отработавшим топливом исследовательских реакторов: возможные варианты и помощь в принятии решений») (IAEA Nuclear Energy Series No. NF-T-3.9), являющейся прямым результатом ряда проектов координированных исследований, приводится дополнительная информация о существующих стратегиях обращения с отработавшим топливом исследовательских реакторов и описывается методология принятия решений в помощь тем, кто делает выбор между несколькими вариантами.

Эта публикация помогает выбрать предпочтительный подход в зависимости от конкретной ситуации в стране, а также представляет базовые инструменты МАГАТЭ для поддержки принятия решений, которые заслуживают рассмотрения. Кроме того, в ней приводятся примеры технологий, которые используются некоторыми странами в настоящее время. В публикации также содержится информация о BRIDE и FERREX, а также разбор конкретных ситуаций и сведения об учебных пособиях в помощь пользователям.

«Эти инструменты и семинары-практикумы МАГАТЭ призваны облегчить учебный процесс, который позволяет стране сделать собственное заключение, что для нее лучше, — говорит Дьюс. — Такие страны, как Малайзия, могут затем сами выбрать наилучшее решение, воспользовавшись при этом ценнейшей поддержкой всех соответствующих заинтересованных сторон».

