

ОТ СИНХРОТРОНА К РЕАКТОРУ: ТРАНСФЕР И ИМПЛЕМЕНТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

А. В. Рогачев^{1*}, Е. О. Серов¹, П. С. Савченков^{1,2}, А. С. Комлев¹, А. Д. Печников¹,
Г. В. Пруцков¹, В. И. Боднарчук^{1,3,4}, А. В. Белушкин^{1,3,4}, С. Н. Якунин¹

¹Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», Москва, Россия

²Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Россия

³Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, Россия

⁴Государственный университет «Дубна», Дубна, Россия

*E-mail: A.V.Rogachev@ya.ru

Курчатовский комплекс синхротронно-нейтронных исследований включает в себя источник синхротронного излучения «Курчатов» (КИСИ) и исследовательский реактор мощностью 8 МВт (ИР – 8). Оба объекта класса «мега-сайенс» существуют в тесной технологической и методической взаимосвязи, ярким примером которой является реализация метода нейтронной рефлектометрии на стенде «НЕПТУН».

Основываясь на опыте работ в международных центрах синхротронных исследований и многолетней эксплуатации Курчатовского синхротрона, внутри КИСИ была разработана концепция аппаратной и программной базы системы автоматизации управления (САУ) экспериментом. Система уже успешно развернута на 3 синхротронных установках, протестирована и оптимизирована под задачи комплекса.

Данная концепция, также взята за основу в проектах по созданию новых и модернизации старых источников синхротронного излучения в России – «СИЛА», «РИФ», ТНК Зеленоград, КИСИ – 2.

Стенд рефлектометрии поляризованных нейтронов «НЕПТУН» на ИР-8 создавался на базе разработанной для синхротронных станций САУ. Формат и структура хранения экспериментальных данных, алгоритмы управления движением и настройки эксперимента, архитектура системы и аппаратные компоненты полностью унифицированы с синхротронными. Выбранный подход обеспечил единообразие рабочих процессов, удобство совместной обработки синхротронных и нейтронных экспериментальных данных, а также упростил подготовку персонала.

Конструкция стенда рефлектометрии поляризованных нейтронов на ИР-8 заимствует часть решений используемых на экспериментальных станциях синхротрон. От синхротрона был унаследован как общий подход к созданию коллимационных элементов, так и непосредственно, модифицированные для отсека нейтронных потоков рентгеновские электромеханические створки.

Продуктивным оказалось и взаимодействие с ондуляторной синхротронной группой. В целях упрощения требований к системам позиционирования была разработана, изготовлена и протестирована компактная сборка на основе неодимовых магнитов для создания однородного магнитного поля вокруг поляризующих суперзеркал.

Естественно, взаимодействие между нейтронным сообществом и рентгеновским проходило и на самом очевидном уровне – комплементарной диагностике систем. Тестовые образцы (созданные также внутри КИСИ) и использовавшиеся для определения параметров стенда проходили проверку на рентгеновских установках.

Таким образом, разработка стенда «НЕПТУН» стала примером эффективной трансляции и имплементации технологических и инженерных решений из синхротронной в нейтронную область диагностики материалов. Коллектив разработчиков рассчитывает в дальнейшем увеличивать число подобных примеров эффективного взаимодействия.