

0.1. *Мошкин Д.А.* Моделирование процесса переноса излучения для обеспечения радиометрических испытаний на реакторе ИРТ-Т

Для обеспечения надлежащего качества радиометрических испытаний, а также для удовлетворения условий безопасности при их проведении необходимы знания о параметрах источника ионизирующего излучения, ведь в зависимости от области его применения будут меняться и предъявляемые к нему требования.

Однако на данный момент для некоторых экспериментальных каналов на реакторе ИРТ-Т отсутствует актуальная информация о параметрах нейтронных полей. Как уже было сказано ранее, отсутствие данной информации напрямую влияет на качество радиометрических испытаний, а также на возможное влияние опасных для жизни факторов на обслуживающий персонал исследовательского ядерного реактора ИРТ-Т.

Все работы проводились на ядерном реакторе бассейнового типа ИРТ-Т. Реактор имеет 10 горизонтальных и 14 вертикальных экспериментальных каналов, а также вертикальный канал большого диаметра ВЭК-200.

В рамках работы была выбрана программа MCURTR из комплекса программ MCU в качестве основной расчетной программы. MCURTR позволяет проводить расчеты нейтронно-физических характеристик исследовательских ядерных реакторов бассейнового типа, учитывая выгорание ядерного топлива, поглотителя в регулирующих стержнях системы управления и защиты и их перемещений, основываясь на методе Монте-Карло. Константное обеспечение программы MCU базируется на библиотеке ядерных данных MCUDB50. В 2015 году проведена верификация программы MCURTR с библиотекой констант MCUDB50 для полномасштабного расчета исследовательского реактора ИРТ-Т.

На основе аттестованной модели активной зоны реактора была создана модель реактора ИРТ-Т, включающая в себя: активную зону, экспериментальные каналы с актуальным геометрическим расположением и биологическую защиту для проведения данного исследования. На основе данной модели проведены расчеты параметров нейтронных полей в вертикальных экспериментальных каналах.

С целью апробации полученных значений был проведен ряд экспериментов с облучением образцов в экспериментальных каналах. Измерение количества событий, облученных образцов проводилось на гамма-спектрометре многоканальном для измерения рентгеновского и гамма-излучения «Самберга» (УРС-06/07), помимо использования гамма-спектрометра, также был задействован спектрометр бета-излучения сцинтилляционный «ПРОГРЕСС-БЕТА».

Всего в процессе экспериментов в канале ГЭК-1 были облучены детекторы из меди, марганца и золота. Среднее значение на основе трех экспериментов составило $4,65 \cdot 10^8 \text{ см}^{-2} \text{ с}^{-1}$, расчетное значение в аттестованной модели MCU составило $4,5 \cdot 10^8 \text{ см}^{-2} \text{ с}^{-1}$, относительная погрешность среднего значения по отношению к расчетному составила 3,3%.

В процессе экспериментов в канале ВЭК-6 были облучены пороговые детекторы из ртути, никеля, железа, серы, алюминия и кремний. Сравнивая результаты можно сделать вывод, что использование порогового детектора из железа для измерения плотности потока быстрых нейтронов на основе (n,p) реакции Fe^{54} с образованием Mn^{54} не целесообразно. Среднеквадратичная погрешность на основе 5 измерений плотности потока быстрых нейтронов составила 23,34%, что является показателем точности проведения экспериментов и актуализированной модели, которую можно использовать при проведении радиометрических испытаний в каналах ИРТ-Т.