

## ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАДИАЦИОННЫХ ПОЛЕЙ В УРАНОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

*Савасичев К.А., Кнышев В.В., Украинец О.А.,  
Кузнецова М.Е., Файль Е.А.*

*Томский политехнический университет, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30  
e-mail: gerfilch@gmail.com*

Основные процессы, вызывающие нейтронное излучение в урановом производстве, следующие: 1) спонтанное деление тяжелых ядер; 2)  $(\alpha, n)$ -реакции на легких элементах под действием естественных  $\alpha$ -излучателей; 3) генерация нейтронов под действием космического излучения; 4) резонансные фотоядерные реакции.

Если в урановой продукции присутствует мощный источник  $\alpha$ -частиц, то значительную роль в формировании нейтронного фона играют  $(\alpha, xn)$ -реакции. Выход нейтронов по реакции  $(\alpha, n)$  для наиболее распространенных элементов земной коры изучен достаточно хорошо [1,2], изучен он также для свежего и облученного ядерного топлива [2].

Несмотря на это уже сегодня наблюдается тенденция повышения нейтронного фона свежего и облученного ядерного топлива (регенерированное топливо, топливные композиции типа –  $(Pu, Th)O_2$ ,  $(U, Pu)O_2$ ,  $UC/(U, Pu)C$ ,  $UN/(U, Pu)N$ ), что требует пересмотра процедур обращения с этим топливом в производстве.

В работе предложена физико-математическая модель процессов, позволяющая проводить количественные оценки выхода нейтронов из различных топливных композиций. Расчет спектрального состава излучения осуществлен путем совместного использования расчетного кода на основе метода Монте-Карло (MCU5) и современных библиотек оцененных ядерных данных.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Власкин Г.Н., Хомяков Ю.С., Буланенко В.И. // Выход нейтронов реакции  $(\alpha, n)$  на толстых мишенях легких элементов // Атомная энергия. – 2014. – № 11. – С. 287–293.
2. Шаманин И.В., Буланенко В.И., Беденко С.В. Поле нейтронного излучения облученного керамического ядерного топлива различных типов // Известия вузов. Ядерная энергетика. – 2010. – № 2. – С. 97–103.
3. Кнышев В. В. , Украинец О. А. , Иванова А. А. Пороговые ядерно-физические процессы в размножающих решетках и системах с торием // Сборник трудов XVI научной школы молодых ученых ИБРАЭ РАН, Москва, 23-24 Апреля 2015. - Москва: ИБРАЭ РАН, 2015 - С. 88-91.