

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТРАНСПОРТА МГНОВЕННЫХ НЕЙТРОНОВ ДЕЛЕНИЯ В МУЛЬТИМОДУЛЬНОМ НЕЙТРОННОМ ДЕТЕКТОРЕ НА БАЗЕ ЖИДКОГО СЦИНТИЛЛЯТОРА

Сидорова О.В.^{1,2}, Зейналов Ш.С.¹

¹ОИЯИ, Россия, Дубна sidorova@jinr.ru

²Университет «Дубна», Россия Дубна

Исследование свойств МНД имеет важное значение в изучении процесса деления ядер, так как МНД несут информацию о степени возбуждения делящегося ядра [1,2]. Для детального изучения массово-энергетических распределений (МЭР) фрагментов деления и процессов эмиссии МНД при делении ядер ^{235}U , ^{237}Np и ^{239}Pu , вызванного резонансными нейтронами и спонтанном делении ^{252}Cf , был сконструирован нейтронный детектор (НД), состоящий из 32 модулей детектирования МНД, изготовленных фирмой SIONICS (Nederland). Испускание МНД вызывается делением урана-235. Пучок резонансных нейтронов, созданный на установке IREN Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ), облучает двойную ионизационную камеру с сетками Фриша и урановой мишенью, расположенной на общем катоде. В процессе облучения образуются фрагменты деления (ФД) и МНД. МНД регистрируются детектором МНД. Для каждого события деления регистрируется следующая информация: временная метка, углы испускания ФД, кинетические энергии ФД и информация о форме импульсов. Детектор МНД способен обнаружить МНД и отделить их от фонового гамма-излучения путем анализа формы импульсов. Мульти-модульная структура детектора МНД имеет преимущество благодаря более высокой эффективности регистрации МНД, но многократные рассеяния нейтрона в нейтронном детекторе могут имитировать ложную множественность. В этой связи, возникает необходимость определения доли событий многократного рассеяния с использованием компьютерного моделирования процесса миграции нейтронов в детекторе [3]. Для этого мы создали компьютерный код, который генерировал 20 сценариев по 500000 событий эмиссии МНД в каждом. В результате проведенных расчетов было установлено, что систематическая погрешность из-за многократного рассеяния в наших исследованиях МНД не превышает уровня 5%:

$$N^{real} \approx 0,95 \cdot N^{visible},$$

где $N^{visible}$ – число вспышек, зарегистрированных нейтронным детектором, N^{real} – реальное число нейтронов, зарегистрированных системой.

Литература

1. *Nifenecker et al. Nuclear Physics // 131, 2, 1969. Стр. 261-266.*
2. *Hambach F.-J. et al. Nuclear Physics // 491, A, 1989. Стр. 56 – 90.*
3. *Allen Downey. Physical Modeling in MATLAB // Needham: Green Tea Press, 2009, 166.*