

Применение полиномиального метода для аппроксимации спектра быстрых нейтронов по активации пороговых детекторов

С. В. СТАРОДУБЦЕВ, Э. Г. АШИРОВ, Н. В. ЗИНОВЬЕВ

УДК 539.125.52:539.107.488

В экспериментальном канале реактора ВВР-С методом пороговых реакций $In^{115}(n, n')In^{115m}$, $Ni^{58}(n, p)Co^{58}$, $Zn^{64}(n, p)Cu^{64}$, $Al^{27}(n, p)Mg^{27}$, $Mg^{24}(n, p)Na^{24}$, $Al^{27}(n, \alpha)Na^{24}$ измерен спектр быстрых нейтронов. Для математической обработки данных активации спектр аппроксимировался полиномом

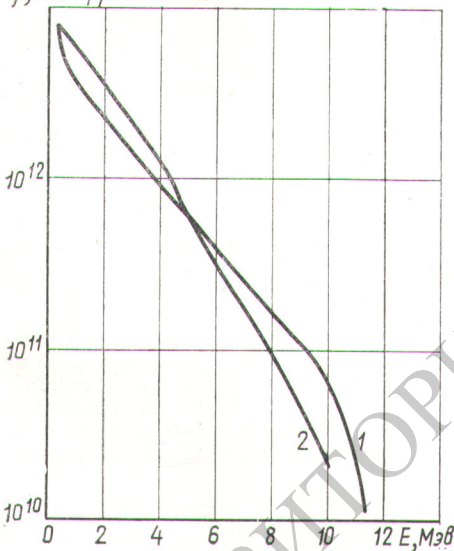
$$\varphi(E) = \sum_{i=-3}^2 \alpha_i E^i. \quad (1)$$

Энергетическая зависимость пороговых реакций представлена в виде

$$\sigma(E) = \sum_{j=0}^5 C_j E^j. \quad (2)$$

Решение системы линейных уравнений относительно коэффициентов α на ЭВМ по обычной программе пока-

φ , нейтр/см²·сек·Мэв



Спектр нейтронов реактора ВВР-С:

1 — эксперимент; 2 — расчет.

зало, что получающаяся в этом случае функция $\varphi(E)$ оказывается довольно сложной. Для некоторых интер-

валов энергий поток нейтронов принимает отрицательные значения.

Для решения уравнений относительно α использовался метод наименьших квадратов, позволяющий без потери информации представлять функцию спектра любым набором степеней E от 2 до 6. Кроме этого полиномиальное разложение спектра было взято в различных комбинациях с функцией $\varphi_0(E)$, описывающей спектр деления, и экспоненциальной функцией $\psi_0(E) = \exp(-E + \sqrt{2E})$.

Программа позволяла вычислять активность каждого детектора для полученного спектра нейтронов, разность экспериментально найденной и расчетной активности, а также критерий Пирсона χ^2 . Всего были опробованы 23 различные комбинации функций, аппроксимирующих спектр, для которых значения ошибок активностей, как положительных, так и отрицательных, лежали в пределах 0,5—70%. Для некоторых вариантов функция, описывающая спектр при определенных значениях энергий, принимала отрицательные значения. Усреднение по набору аппроксимирующих функций в соответствии с χ^2 позволило получить результирующую кривую, достаточно хорошо описываемую зависимостью

$$\begin{aligned} \varphi(E) = & \left[\frac{46,357419}{E^3} + \frac{49,837215}{E^2} + \frac{6,6735493}{E} + \right. \\ & + 13,987123E \sqrt{\varphi} + 0,61072314 - 0,0090038E^2 - \\ & - 0,31512427E + (357,64842 - \\ & \left. - 15,174241E + 6,4327381E^2) \varphi_0 \right] \cdot 10^{10}. \quad (3) \end{aligned}$$

Величина ошибок при расчете активностей по найденной кривой оказалась не выше 7%.

На рисунке приведен график $\varphi(E)$. Для сравнения показана кривая теоретического спектра для активной зоны реакторов типа ВВР-С и ИТР.

Дальнейшее уточнение вида спектра может быть получено лишь на основе расширения класса аппроксимирующих функций, по которому проводится усреднение, и увеличения числа детекторов.

(№ 211/4703. Поступила в Редакцию 23/I 1968 г. Полный текст 0,3 а. л., 3 рис., 2 табл., 7 библиографических ссылок.)

Исследование выпадений продуктов деления в Подмоскowie в 1962—1966 гг.

Г. А. ФЕДОРОВ, И. Е. КОНСТАНТИНОВ

УДК 551.577.7

Определены ежемесячные уровни выпадений Ce^{141} , Ce^{144} , Ru^{103} , $Ru^{106} + Rh^{106}$, $Zr^{95} + Nb^{95}$, La^{140} , Mn^{54} и Cs^{137} в Подмоскowie за период 1962—1966 гг. (см. таблицу). Сбор радиоактивных выпадений осуществлялся

при помощи двух высокостенных баков. Измерения проводились на сцинтилляционных однокристалльных γ -спектрометрах и спектрометре $\gamma - \gamma$ -совпадений и антисовпадений. Погрешность анализа составляла