

пар и образованием квантов позитронами. После таких пренебрежений уравнения каскадной теории ливней, написанные для функций распределения электронов, фотонов и позитронов, расчленяются и могут быть решены последовательно. В результате находятся первые два момента $P_0(t, E)$ и $P_1(t, E)$ по угловой переменной для функции распределения $f(t, E, \theta)$:

$$P_0 = \int f(t, E, \theta) d\Omega; \quad P_1 = \int \theta^2 f(t, E, \theta) d\Omega,$$

причем $\theta^2 = P_1/P_0$; $d\Omega$ — элемент телесного угла.

Функция $\bar{\theta} = \sqrt{P_1/P_0}$ определяет среднеквадратичное угловое отклонение и представлена графически на рис. 1—3 соответственно для электронов, фотонов и позитронов. Начальная энергия электронов выбрана равной 200 Мэв.

Полученные результаты находятся в хорошем согласии с численным расчетом. Для малых глубин ($t \ll 1$) выражения для средних квадратов углов отклонения

электронов, фотонов и позитронов соответственно принимают вид:

$$\bar{\theta}_{(-)}^2 = \frac{E_k^2}{E_0^2} t; \quad \bar{\theta}_{(\gamma)}^2 = \frac{E_k^2}{2E_0^2} t; \quad \bar{\theta}_{(+)}^2 = \frac{2}{3} \cdot \frac{E_k^2}{E_0^2} t,$$

где E_k — 21 Мэв; t — глубина в радиационных единицах.

(№ 94/3605. Поступила в Редакцию 3/II 1966 г. Полный текст 0,9 а. л., 4 рис., библиография — 14 названий.)

ЛИТЕРАТУРА

1. В. С. Сынах. ЖЭТФ, 40, 194 (1961).
2. А. В. Баутиц, О. С. Жофман. «Атомная энергия», 20, 423 (1966).

Об интегральном соотношении для статистических весов элементов реактора

А. И. МОГИЛЬНЕР

УДК 621.039.51

Доказывается, что сумма статистических весов всех элементов объема критического реактора S равна удвоенной вероятности утечки нейтронов с учетом их ценности:

$$S \equiv \int \frac{dQ}{dv} \Big|_{\rho=0} dv = 2 \left(1 - \frac{1}{k^*} \right), \quad (1)$$

где вероятность избежать утечки с учетом ценности

$$p^* = \frac{1}{k^*} = \frac{1}{\Pi_{н.д}} \int \int \Phi(\mathbf{r}, u) \Sigma_a(\mathbf{r}, u) \Phi^+(\mathbf{r}, u) du dv - \frac{1}{\Pi_{н.д}} \int \int \int dv du du' \Phi(\mathbf{r}, u') \Sigma_s(\mathbf{r}, u' \rightarrow u) \times \\ \times [\Phi^+(\mathbf{r}, u) - \Phi^+(\mathbf{r}, u')] \quad (2)$$

Величина k^* , являющаяся обобщением понятия k на произвольный реактор, характеризует среднее число нейтронов, генерируемых при поглощении одного нейтрона в критическом реакторе, причем при усреднении в качестве весового множителя используется ценность. Исходя из формулы теории возмущений в диффузионной теории и принимая во внимание, что вклад в реактивность элемента объема dv состоит из вклада размещенных в нем материалов, получим следующее выражение для S :

$$S = 1 - \frac{1}{\Pi_{н.д}} \int \int \int dv du \Phi(\mathbf{r}, u) \Sigma_a(\mathbf{r}, u) \Phi^+(\mathbf{r}, u) + \frac{1}{\Pi_{н.д}} \int \int \int \Phi(\mathbf{r}, u') \Sigma_s(\mathbf{r}, u' \rightarrow u) \times \\ \times [\Phi^+(\mathbf{r}, u) - \Phi^+(\mathbf{r}, u')] du' du dv + \frac{1}{\Pi_{н.д}} \int \int \int D(\mathbf{r}, u) \nabla \Phi(\mathbf{r}, u) \nabla \Phi^+(\mathbf{r}, u) du dv. \quad (3)$$

Теорема доказывается при дополнительном использовании условия критичности с учетом ценности, записанного в интегральной форме

$$- \int \int \int D(\mathbf{r}, u) \nabla \Phi(\mathbf{r}, u) \nabla \Phi^+(\mathbf{r}, u) du dv - \int \int \int dv du \Phi(\mathbf{r}, u) \Sigma_a(\mathbf{r}, u) \Phi^+(\mathbf{r}, u) + \int \int \int \int dv du du' \Phi(\mathbf{r}, u') \Sigma_s(\mathbf{r}, u' \rightarrow u) \times \\ \times [\Phi^+(\mathbf{r}, u) - \Phi^+(\mathbf{r}, u')] + \Pi_{н.д} = 0. \quad (4)$$

Зависимость k^* от спектра нейтронов и размеров реактора не должна удивлять, так как k_∞ в обычном смысле — характеристика не только среды, но и спектра.

В тех реакторах, где определено понятие k , два значения k_∞ и k^* совпадают или близки друг к другу. Преимущество определения (2) состоит в том, что произвольному реактору соответствует лишь одна величина k^* , характеризующая, как и k_∞ , вероятность избежать утечки в критическом реакторе конечных размеров, но с учетом ценности $p^* = 1/k^*$.

Важное преимущество величины k^* — ее доступность непосредственному измерению в реакторе.

В заключение выражаю глубокую благодарность В. В. Орлову за весьма плодотворное обсуждение работы.

(№ 95/3585. Поступила в Редакцию 21/I 1966 г. Полный текст 0,2 а. л., библиография — 2 названия.)