

ВЫХОД И УГЛОВОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФОТОНЕЙТРОНОВ
ВЫСОКОЙ ЭНЕРГИИ *

1. Выход и угловое распределение фотонейтронов высокой энергии из ядер Li, Be, C, Al, Fe, Cu и Pb исследовались при помощи высокопорогового нейтронного детектора, основанного на реакции $C^{12}(n, 2n)C^{11}$ в органических люминофорах с большой концентрацией углерода. По свечению люминофора под действием позитронов распада C^{11} при помощи фотоумножителей, работавших в схеме двойных совпадений, регистрировалась активность изотопа C^{11} . Путем сравнения со стандартизованными углеродными детекторами была установлена эффективность регистрации активности C^{11} , что позволило определять абсолютные значения потока фотонейтронов высокой энергии. Чувствительность примененного в опытах нейтронного детектора достаточна для его использования как дозиметра нейтронов высокой энергии.

2. Наиболее полные данные получены для углерода. Угловое распределение нейтронов с энергией больше примерно 30 MeV при возбуждении углерода фотонами тормозного излучения с максимальными энергиями 250 и 200 MeV (синхротрон ФИАН СССР) обнаруживает резкий максимум выхода нейтронов под углом 45° относительно направления пучка фотонов. Дифференциальные угловые сечения для угла 45° при энергии фотонов

* Подробное изложение доклада см. ЖЭТФ, 28, 621, 746 (1955).

250 и 200 MeV равняются соответственно $(3,1 \pm 0,12) \cdot 10^{-28}$ и $(1,7 \pm 0,13) \times 10^{-28}$ см² стер⁻¹ на эффективный квант. В относительных единицах угловое распределение при 250 MeV имеет вид:

30°	45°	60°	75°	90°	120°	135°	150°
0,71 ± 0,10	1,00	0,76 ± 0,07	0,59 ± 0,11	0,45 ± 0,05	0,41 ± 0,07	0,39 ± 0,09	0,33 ± 0,09

3. Сопоставление абсолютных величин дифференциальных угловых сечений и данных об энергетической зависимости выхода быстрых фотонейтронов из углерода с аналогичными характеристиками для фоторасщепления дейтерия и образования фотозвезд показывает, что выход нейтронов высокой энергии из ядер происходит в основном за счет процессов двух типов: фоторасщепления «квази-дейтонов» и образования фотозвезд. Резкая направленность вперед в угловом распределении быстрых фотонейтронов обусловлена той их частью, которая образуется в «звездах», видимо, за счет образования мезонов на нуклонах ядра.

4. Угловое распределение быстрых фотонейтронов из ядер Be, Al и Pb при максимальной энергии фотонов 250 MeV близко к угловому распределению фотонейтронов из ядер C и также обнаруживает максимум при 45°. Этот максимум выражен для Pb (и особенно для Be) слабее, чем для C. Выход нейтронов из C, Al, Fe, Cu и Pb описывается зависимостью $\sigma \sim A^{1.4}$. Выход из Be примерно в 1,5 раза выше, чем следовало бы ожидать из экстраполяции данных для других ядер.

5. В интервале энергий фотонов 50 ÷ 250 MeV отмечено возрастание сечения прямого фотоэффекта $C^{12}(\gamma, n)C^{11}$ на величину порядка 10^{-28} см² на эффективный квант.