
УГЛОВОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИ ФОТОДЕЛЕНИИ ДЕЙТЕРОНА *)

Дейтерон в ядерной физике играет в известном смысле ту же роль, что и атом водорода в атомной физике. Теоретические результаты относительно дейтерона не содержат приближений, которые приходится делать при решении задач для более сложных ядер, и потому они наиболее удобны для количественного сравнения с опытом.

Теория фотоделения дейтерона, т. е. деления ядра дейтерона γ -лучами, разработанная Бете для центральных сил, справедлива для вызы-

*) W. M. Woodward and I. Halpern, Phys. Rev. 76, 108 (1949).

вающих деление γ -квантов с энергией, не сильно превышающей порог деления. Это соответствует области энергий γ -лучей порядка 1 Мэв над порогом деления, с которыми и работали авторы. Для неполяризованных γ -лучей теория даёт для углового распределения протонов (нейтронов) деления в системе центра тяжести закон $a + b \sin^2 \theta$, где θ — угол между протоном (нейтроном) деления и падающим γ -квантом. Сферически-симметричный член a обязан взаимодействию γ -кванта с магнитным моментом протона или нейтрона, а член $b \sin^2 \theta$ — взаимодействию с зарядом протона.

Экспериментальная установка схематически представлена на рис. 1. Источником γ -лучей с энергией $\sim 3 \text{ Мэв}$ служила графитовая мишень в которой тормозились электроны, получаемые в электростатическом генераторе. Для снижения фона мягких γ -лучей мишень окружалась слоем свинца толщиной в несколько дюймов. Интенсивность γ -лучей контролировалась регистрацией фотонейтронов от тяжёлой воды, сосуд с которой помещался за камерой.

Протоны фотodelения регистрировались тремя пропорциональными плоско-параллельными счётчиками, смонтированными в телескоп для того, чтобы выделять протоны деления, вылетающие из мишени под определёнными углами. Каждый счётчик состоял из трёх проволочных сеток, на среднюю из которых подавалось высокое напряжение. Первый и второй счётчики соединялись на совпадение, а третий — на антисовпадение с первыми двумя. Такое соединение счётчиков с радиосхемой позволяет выделять протоны, которые проходят через первые два счётчика и не доходят до третьего. Телескоп помещался в камеру, наполненную дейтерием, который тормозил протоны деления, служил наполнением для счётчиков и являлся мишенью в выделенном пространстве перед первым счётчиком. Изменяя давление в камере, можно было при помощи телескопа из счётчиков выделять протоны данного пробега и по ним определять энергию γ -кванта, вызвавшего расщепление. Поворачивая телескоп вокруг оси, проходящей через центр мишени, можно вести наблюдения под различными θ .

В полученные результаты измерений вносились поправки на неполную прозрачность счётчиков, на неоднородность потока γ -лучей через газовую мишень при различных θ и на то, что измерения велись в лабораторной системе координат. При измерении пробегов протонов и оценке по ним энергий γ -квантов учитывалась геометрия установки. Суммарные ошибки не превышали 10%.

Угловая зависимость проверялась для одной энергии и нескольких углов наблюдения. Результаты эксперимента показали хорошее согласие с теорией.

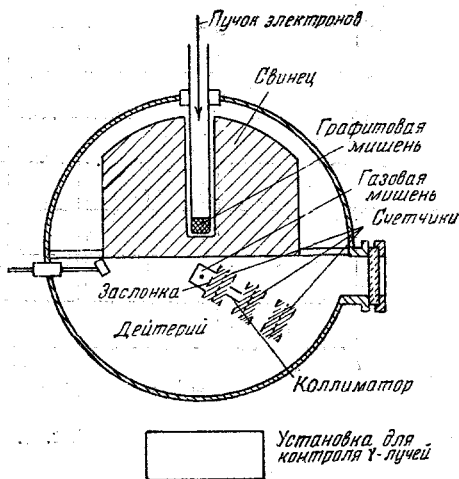


Рис. 1.

Из наблюдений под углами 0 и 90° можно сделать заключение об отношении τ поперечных сечений фотомагнитного и фотоэлектрического делений или отношения вероятностей того, что деление произойдет за счет магнитного или электрического взаимодействия γ -кванта с ядром дейтерона. При некоторых допущениях о форме потенциала ядерных сил возможно теоретически предсказать зависимость τ от энергии. Авторы измеряли эту зависимость. Как видно из рис. 2, получено удовлетворительное согласие с теорией.

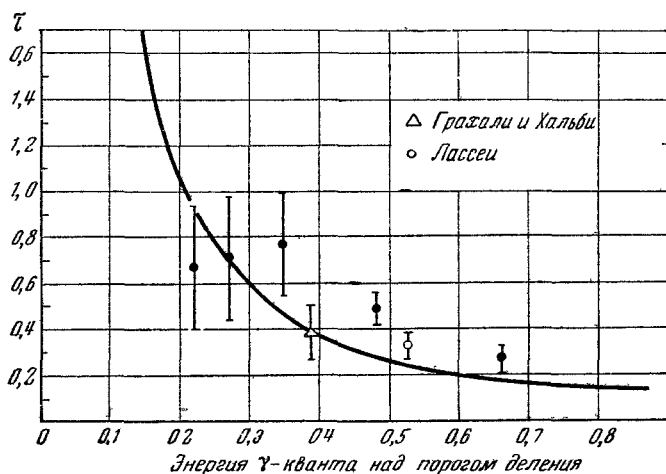


Рис. 2

Работа представляет интерес, так как в ней впервые измерена зависимость τ от энергии и с очевидностью показана справедливость теоретических выводов относительно углового распределения для γ -квантов данных энергий.

А. Б.