

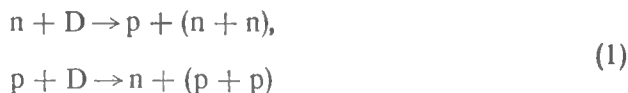
И. ПОМЕРАНЧУК

ОБМЕННЫЕ СТОЛКНОВЕНИЯ БЫСТРЫХ НУКЛОНОВ С ДЕЙТОНАМИ

(Представлено академиком А. И. Алихановым 7 II 1951)

При экспериментальном исследовании обменных столкновений быстрых нуклонов с дейтонами появляется возможность выяснения зависимости обменных сил от спина.

Рассмотрим реакцию:



в том случае, когда направление быстрого нуклона после столкновения совпадает с направлением быстрого нуклона до столкновения. Нуклоны в скобках являются медленными частицами, с энергиями порядка нескольких Мв. Быстрые нуклоны предполагаются имеющими энергии порядка 100 Мв и выше. Если направления движения быстрых нуклонов до и после столкновения мало отличаются, то медленные нуклоны имеют полный импульс почти равный нулю. При этом оказывается запрещенным переход в триплетное состояние (nn) или (pp), так как оно является нечетным, а исходное состояние дейтона четное. Возможны только переходы в синглетное состояние одинаковых медленных нуклонов, в котором сумма спинов равна нулю. В дейтоне сумма спинов равна единице, поэтому переход в синглетное состояние может произойти только тогда, когда при обмене координатами не происходит обмен спинами. В самом деле, при обмене спинами медленный нуклон, который получился при обменном столкновении, всегда будет иметь спиновое состояние медленного нуклона до столкновения.

Для реакций (1) это означает всегда триплетное состояние для (nn) или (pp).

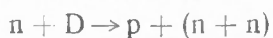
Если записать амплитуду обменного (n, p) рассеяния в виде:

$$(a' + b's_1s_2)P = (a + bP_s(1, 2))P\tag{2}$$

($P_s(1, 2)$ —оператор обмена спинами, под оператором обмена P понимается обмен координатами), то к синглетному состоянию может привести только член, пропорциональный a . В этом выводе не используется теория возмущения, так как можно сопоставить вероятности реакций (1) с вероятностью обменного (n, p) столкновения, не опираясь на теорию возмущений.

Таким образом, экспериментальное исследование эффективных сечений реакций (1) при указанных выше условиях дает особенно простую возможность установить соотношение между a и b в (2).

Согласно ⁽¹⁾ в реакции



при энергии нейтронов, равной 270 Мэв, выход быстрых протонов в направлении падающих нейтронов был значительно меньше, чем в случае обменных (n, p) столкновений. Это, повидимому, означает, что в (2) a мало по сравнению с b или вовсе отсутствует, т. е. при всяком обменном столкновении в этих условиях происходит обмен спинами.

Поступило
6 II 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ J. B. Cladis, J. W. Hadley and B. J. Moyer, Bull. Am. Phys. Soc., **25**, No. 6, 6 (1950).