

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

ИЗ ТЕКУЩЕЙ ЛИТЕРАТУРЫ

О СТОЛКНОВЕНИИ БЫСТРЫХ НУКЛОНОВ С ЯДРАМИ

Ранее отмечалось^{1, 2}, что столкновение быстрых нуклонов с энергией 10^{12} эв со сложными ядрами нельзя рассматривать как ряд последовательных независимых соударений. В работе Е. Л. Фейнберга³ (см. также²) был рассмотрен процесс столкновения нуклона с ядром при более низких энергиях, причём получено, что и при таких энергиях картина последовательных соударений справедлива отнюдь не всегда.

Несмотря на достаточную убедительность теоретических соображений против внутриядерного каскада, всё же целесообразно обратиться к экспериментальным данным с целью опытной проверки гипотезы последовательных соударений. Это тем более важно, что за рубежом эта гипотеза имеет широкое хождение⁴. Как указывалось², решающим критерием для этой гипотезы при достаточно высоких энергиях ($\sim 10^{11}$ эв) является сопоставление множественности образования мезонов на ядрах с различным атомным номером. К сожалению, до последнего времени не было достаточно убедительных опытов в этом направлении. Однако недавно появились новые данные о ливнях большой энергии на разных элементах, значительно более убедительно свидетельствующие против такой гипотезы.

Так, Каплан и другие⁵, использовавшие для этой цели так называемую эмульсионную камеру, т. е. стопку эмульсий, прослоенную веществом, в котором образуются ливни, получили, что при энергии ливней $E_0 \sim 5 \cdot 10^{11}$ эв *) средняя множественность в свинце $n_{\text{св}} \sim 24$, а в латуни $n_{\text{лат}} \sim 18$. Ранее отмечалось², что при больших энергиях из модели внутриядерного каскада следует, даже при пренебрежении взаимодействием вторичных мезонов с нуклонами, отношение

$$\frac{n_{\text{св}}}{n_{\text{лат}}} \sim 2 \frac{A_{\text{св}}^{1/3} - A_{\text{лат}}^{1/3}}{1,5} \sim 3,$$

что никак нельзя согласовать с экспериментальным отношением $\frac{n_{\text{св}}}{n_{\text{лат}}} \sim 1,3$.

Наоборот, это соотношение прекрасно согласуется с зависимостью множественности от атомного номера, полученной на основе модели столкновения нуклона с цилиндрической трубкой бесструктурного ядерного вещества.

*) Энергия оценивалась весьма грубо по количеству следов релятивистских частиц в соответствии с формулой $n \sim \left(\frac{E_0}{Mc^2} \right)^{1/4}$; M — масса нуклона.

Применение этой модели к теории Ферми — Ландау даёт $\sim A^{1/4}$. Такая зависимость для случая столкновения с ядрами свинца и латуни приводит

для величины $\frac{n_{\text{св}}}{n_{\text{лат}}}$ к значению $\sim 1,3$.

Некоторые данные имеются и относительно характера взаимодействия нуклонов с ядрами при меньших энергиях. Так, с помощью управляемой камеры Вильсона сравнивались ливни, образованные в свинце и алюминии⁶. Характерной особенностью применённой в этой работе установки является весьма мягкий характер управления группы счётчиков, не вносящий практически никакой дискриминации в регистрацию ливней. Авторы этой работы получили, что отношение частот регистрации ливней из свинца и алюминия равно 1,56 для ливней с пятью релятивистскими частицами и 1,0 для ливней с шестью частицами. В то же время применение модели внутриядерных каскадных процессов должно было бы дать значительно большую величину. Так, согласно одному из конкретных вариантов расчёта в соответствии с такой моделью (Гайтлер — Яноши⁷) эти отношения оказались равными 2,4 и 4,6.

В другой группе работ, проведённых советскими авторами⁸, сравнивалось для разных элементов отношение для пробегов поглощения и взаимодействия нуклонов с энергией $\sim 10^{10}$ эв. Оказалось, что это отношение примерно одинаково для графита и свинца (~ 3). Этот результат очень трудно интерпретировать с точки зрения внутриядерного процесса, так как он означал бы, что одно ядро свинца должно было бы поглощать, как три ядра графита, и, следовательно, указанные выше отношения должны были бы резко зависеть от атомного веса элементов.

Таким образом, новые экспериментальные данные ещё более убедительно свидетельствуют против модели последовательных внутриядерных соударений быстрых нуклонов.

И. Р. и Д. Ч.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Л. Д. Ландау, Изв. АН СССР, сер. физ. **17**, 51 (1953).
2. И. Л. Розенталь, Д. С. Чернавский, УФН **52**, 185 (1954).
3. Е. Л. Фейнберг, ЖЭТФ **28**, № 2 (1955).
4. H. Messel, Progress in Cosmic Ray Physics **2** (1954).
5. M. E. Kaplon, D. M. Ritson, W. D. Walkes, Phys. Rev. **90**, 716 (1953).
6. R. L. Sen Gupta, K. K. Koy, M. M. Biswas, Zeits. f. Phys., **136**, 654 (1954).
7. W. Heitler, L. Janossy, Proc. Phys. Soc. **62**, 374, 669 (1949).
8. С. А. Азимов, Н. А. Добротин, А. Л. Любимов, К. П. Рыжкова, Изв. АН СССР, сер. физ. **17**, 80 (1953).

НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАССЕЯНИИ ПОЛЯРИЗОВАННЫХ ПРОТОНОВ БОЛЬШОЙ ЭНЕРГИИ

Рассеяние нуклонов на нуклонах при большой энергии представляет исключительный интерес, так как наряду с рассеянием π -мезонов на нуклонах является простейшим процессом, изучение которого даёт возможность получать в наименее завуалированной форме сведения о свойствах ядерных сил. Несмотря на большое число экспериментальных и теоретических работ, посвящённых этому вопросу, до сих пор удалось получить только очень неполные сведения о характере ядерных сил. Открытое в последнее время явление поляризации пучка протонов при рассеянии на ядрах¹ позволило изучать рассеяние поляризованных пучков нуклонов, получая при этом