

44

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Лаборатория высоких энергий

P-419

М.И.Подгореский, В.Н.Стрельцов

О СООТНОШЕНИЯХ
МЕЖДУ СЕЧЕНИЯМИ ПЕРЕЗАРЯДОК
И РАССЕЯНИЙ

Дубна 1959 год

P-419

М.И.Подгорецкий, В.Н.Стрельцов

О СООТНОШЕНИЯХ
МЕЖДУ СЕЧЕНИЯМИ ПЕРЕЗАРЯДОК
И РАССЕЯНИЙ

Объем информации
всех документов
БИБЛИОТЕКА

В работах [1,2] был рассмотрен процесс $\pi N \rightarrow \pi N$ и было показано, что в случае равенства нулю сечения перезарядки, сечения всех типов рассеяний равны между собой. Там же была доказана аналогичная теорема для процесса $N N \rightarrow N N$.

Полученные выводы легко могут быть обобщены в различных направлениях. Прежде всего следует отметить, что они полностью относятся к процессам типа $AB \rightarrow AB$, где A и B — частицы, обладающие произвольными изотопическими спинами. В частности, если одна из этих частиц является π -мезоном, то справедлива следующая теорема^{x/}: при обращении в нуль эффективных сечений любых двух рассеяний с перезарядкой /исключая комбинацию двух рассеяний с двойной перезарядкой/ все амплитуды, соответствующие трем возможным изотопическим каналам, равны между собой; отсюда далее следует равенство сечений всех остальных перезарядок и равенство между собой сечений всех типов упругих рассеяний. Сказанное относится ко всем изотопическим состояниям второй частицы.

Физический смысл приведенных утверждений может быть пояснен следующим качественным рассуждением. Равенство нулю сечений перезарядок свидетельствует об отсутствии взаимодействий, приводящих к переориентации проекций изотопического спина сталкивающихся частиц. Это, в свою очередь, означает, что рассматриваемые взаимодействия вообще не зависят от изотопического состояния системы.

Следует отметить, что существуют и неупругие реакции, являющиеся изотопическими аналогами рассмотренных рассеяний. Примером может служить процесс $\pi N \rightarrow \Sigma K$; если $\sigma(\pi^0 p \rightarrow \Sigma^+ K^0) = 0$, то

$$\sigma(\pi^+ p \rightarrow \Sigma^+ K^+) = \sigma(\pi^0 p \rightarrow \Sigma^0 K^+) = \sigma(\pi^- p \rightarrow \Sigma^- K^+).$$

Реакции $\pi N \rightarrow \Lambda^0 K \pi$ и $\Sigma N \rightarrow \Lambda^0 \pi N$ в изотопическом отношении также аналогичны реакции $\pi N \rightarrow \pi N$, а реакция $N N \rightarrow \Lambda^0 K N$ аналогична реакции $N N \rightarrow N N$. Отсюда, в частности, вытекает, что из $\sigma(\pi p \rightarrow \Lambda^0 K^0 p) = 0$ следует

^{x/} Подробное доказательство приведено в [3].

$$\sigma(pp \rightarrow \Lambda^0 K^+ p) = \sigma(np \rightarrow \Lambda^0 \pi K^+).$$

Дальнейшие выводы могут быть получены для реакций, идущих путем обмена одним виртуальным мезоном^{x/}. В качестве примера рассмотрим реакцию $NN \rightarrow NK\Sigma$, идущую по схеме, указанной на рис. 1.

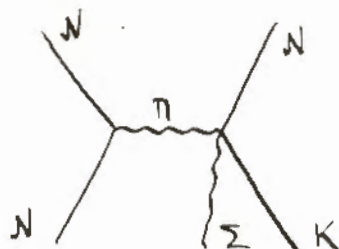


Рис. 1.

Учитывая, что правая вершина эквивалентна процессу $\pi N \rightarrow \Sigma K$, для столкновений частиц высокой энергии легко получаем, например, следующие соотношения:

если $\sigma(pp \rightarrow pK^0 \Sigma) = 0$, то

$$\sigma(pp \rightarrow pK^+ \Sigma^0) = \frac{1}{2} \sigma(pp \rightarrow \pi K^+ \Sigma^+).$$

В известном смысле аналогичные изотопические соотношения можно получить для трехчастичных реакций и в общем случае без предположения об одномезонном взаимодействии. Так, например, для процесса $NN \rightarrow NN\pi$ роль "перезарядки" может играть реакция $pp \rightarrow p\pi\pi^+$. Если сечение этой реакции равно нулю, то кроме очевидного равенства $\sigma(np \rightarrow p\pi\pi^-) = \sigma(np \rightarrow \pi\pi\pi^+)$ имеют место дополнительные равенства:

$$\begin{aligned} \sigma(pp \rightarrow p\pi\pi^0) &= 0 \\ \text{и } \sigma(np \rightarrow p\pi\pi^-) &= \sigma(np \rightarrow \pi\pi\pi^0). \end{aligned}$$

Существуют и другие аналогичные соотношения.

Авторы благодарят А.В.Ефремова, Л.И.Лалидуса, В.И.Огиевского и М.И.Широкова за участие в обсуждениях.

^{x/} По этому поводу см. также [4,5].

Л и т е р а т у р а

1. Л.Б. Окунь, И.Я. Померанчук. ЖЭТФ, 30, 424 /1958/.
2. С.З. Беленький. ЖЭТФ, 33, 1248 /1957/.
3. В.Н. Стрельцов. Препринт ОИЯИ /1959/.
4. Л.И. Лapidус, Чжоу Гуан-чжао. Препринт ОИЯИ /1959/.
5. Л.Б. Окунь, И.Я. Померанчук. ЖЭТФ, 36, 300 /1959/.

Рукопись поступила в издательский отдел 26 октября 1959 года.

478/4

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА