

ОБ ИНКЛЮЗИВНЫХ РЕАКЦИЯХ С БАРИОННЫМ ОБМЕНОМ

П.Э.Волковицкий

Показано, что сечение процессов множественного образования мезонов и пары барионов с малой инвариантной массой в нуклон-нуклонных столкновениях довольно велико, имеет повышенную множественность и медленно (как $1/\sqrt{s}$) убывает с энергией.

Среди всех конечных состояний в нуклон-нуклонных взаимодействиях при высоких энергиях можно выделить состояния, в которых имеется пара барионов с небольшим (порядка среднего импульса вторичных частиц) относительным импульсом. Как это видно из рис. 1, а при высоких энергиях сталкивающихся нуклонов этот процесс в мультипериферической кинематике обусловлен передачей барионного заряда по t -каналу. Причина, по которой такой процесс заслуживает специального рассмотрения, заключается в близкой аналогии его с процессом нуклон-антинуклонной аннигиляции — рис. 1, б, также сопровождающейся передачей барионного заряда в t -канале. Сечение $\bar{p}p$ аннигиляции $\sigma_{\text{ан}}^{\bar{p}p}$, как известно из опыта ¹, начиная с энергии в

несколько ГэВ, равно разности полных сечений $\bar{p}p$ -и pp -взаимодействий

$$\sigma_{\text{ан}}^{\bar{p}p} = \sigma^{\bar{p}p} - \sigma^{pp}, \quad (1)$$

τ_0 есть довольно велико и медленно, как $1/\sqrt{s}$, падает с энергией. Кроме того, множественность мезонов в $\bar{p}p$ -аннигиляции несколько выше, чем множественность в неаннигиляционных процессах при той же энергии. Отношение множественностей примерно равно 3/2. Можно думать, что такое поведение сохранится и для инклюзивных реакций с барионным обменом.

Кварк-глюонная модель сильных взаимодействий ² предсказывает равенство сечения $\bar{p}p$ -аннигиляции $\sigma_{\text{ан}}^{\bar{p}p}$ сечению инклюзивного процесса с барионным обменом в t -канале:

$$\sigma(pp \rightarrow 2B + X) = \sigma_{\text{ан}}^{\bar{p}p}. \quad (2)$$

Модель предсказывает также отношение множественности заряженных частиц в инклюзивных процессах с барионным обменом в нуклон-нуклонных столкновениях к средней множественности заряженных частиц при той же энергии равное 3/2.

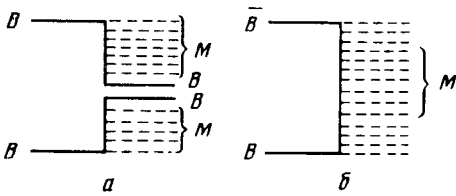


Рис. 1

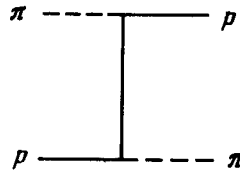


Рис. 2

К настоящему времени подробно исследованы эксклюзивные реакции с барионным обменом, например πN -рассеяние назад (рис. 2). В этом случае барионный обмен в t -канале приводит к более быстрому убыванию сечения с ростом s (как $1/s$ или как $1/s^{3/2}$). Итерация барионного обмена в t -канале в мультипериферической гребенке дает замедление убывания сечений по s , подобно тому, как итерация f -полюса с поведением $1/\sqrt{s}$ дает неубывающий с энергией померонный обмен. Исследование инклюзивных реакций с барионным обменом интересно не только с точки зрения проверки соотношения ², но и с целью выяснения механизма аннигиляционных процессов и построения реалистических моделей аннигиляции при высоких энергиях.

Особый интерес представляет исследование инклюзивных реакций с барионным обменом на ядрах, например реакции $pd \rightarrow (3B)_{\text{slow}} + X$, где в конечном состоянии имеется три медленных бариона и какое-то количество мезонов. Сечение этой реакции $\sigma[pd \rightarrow (3B)_{\text{slow}} + X]$ должно также падать как $1/\sqrt{s}$, а величина этого сечения, как было отмечено в ³ может дать информацию о цветовой структуре дейтрона.

Литература

1. Rushbrooke J.C., Webber B.R. Phys. Rep., 1978, 44, 1.
2. Кайдалов А.Б. В сб. "Элементарные частицы", Десятая школа физики ИТЭФ, вып. 2, с. 3, М.: Энергоатомиздат, 1983.
3. Волковицкий П.Э. Препринт ИТЭФ-57,

Поступила в редакцию
10 апреля 1985 г.