

ж я н Р. А., Поглощение мезонов атомными ядрами, М., 1978; О к у н ь Л. Б., Лептоны и кварки, М., 1981. С. С. Герштейн. **МЯГКИЕ ПРОЦЕССЫ** — реакции с участием адронов с малым поперечным импульсом ($\lesssim 1$ ГэВ/c) всех регистрируемых частиц. При высоких энергиях сталкивающихся частиц это соответствует существ. вкладу в сечение области больших прицельных параметров (порядка размера адронов). К М. п. можно отнести процессы упругого рассеяния, дифракционной диссоциации, перезарядки, множественные процессы и др., дающие осн. вклад в полное сечение взаимодействия частиц.

Наиб. известная феноменологич. схема описания М. п. — Редже полюсов метод [1], где поведение амплитуды бинарного процесса $a + b \rightarrow c + d$ определяется особенностями в комплексной плоскости орбитального момента парциальной амплитуды перекрестного канала (см. *Перекрестная симметрия*). При этом особенность Померанчука (померон), имеющая квантовые числа вакуума, определяет асимптотику полного сечения взаимодействия, к-рое слабо зависит от нач. энергии \mathcal{E} (допустимая Фруассара *ограничением* скоростью роста полного сечения $\sigma_{tot} < (\ln \mathcal{E})^2$).

Особенности с квантовыми числами мезонов f, ω, ρ, A_2 определяют энергетич. зависимость сечений реакций перезарядки $\sigma_{sex} \sim 1/\sqrt{\mathcal{E}}$. Важным предсказанием метода, подтвержденным экспериментально, является сужение с ростом энергии конуса рассеяния, т. е. существ. области переданных импульсов.

Значит, успехи в качестве описания характерных свойств М. п. были достигнуты в аддитивной модели кварков, в к-рой предполагается, что каждый адрон состоит из валентных (конституентных) кварков, независимо рассеивающихся друг на друге. Одно из наиб. ярких следствий этой гипотезы — соотношение Левина — Франкфурта [2], согласно к-рому отношение полных сечений взаимодействия протона и пions с протоном равно отношению числа валентных кварков этих частиц, т. е. $3/2$. Подтверждены экспериментом и др. предсказания модели, напр. соотношение между сечениями взаимодействия К-мезонов и гиперонов, в состав к-рых входит странный кварк.

В квантовой хромодинамике (КХД) изучение М. п. наталкивается на нерешенную проблему удержания цвета. Большая величина константы связи не позволяет описывать М. п. методами теории возмущений. Тем не менее идеи и понятия КХД широко используются при построении феноменологич. моделей. Так, в модели дуальных струн (см. *Струнные модели адронов*) вклад реджеона в амплитуду упругого рассеяния или бинарной перезарядки описывается плоским кварковым графиком (рис. 1, а). Соответствующие реджеону множеств. процессы, согласно унитарности условию, являются результатом замедления и аннигиляции пары валентных кварка-антикварка сталкивающихся адронов и образования в конечном состоянии цветной струны с

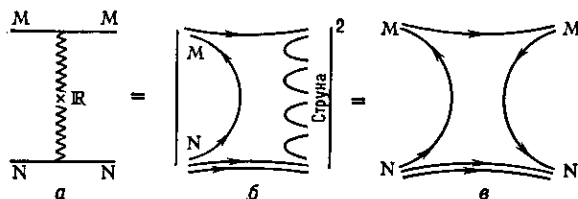


Рис. 1. Графики, описывающие вклад реджеона (R) в минимую часть амплитуды упругого мезон-нуклонного (M — N) рассеяния: а — обмен реджеоном; б — соответствующее сечение (квадрат модуля амплитуды) процесса множественного рождения адронов, отвечающее разрыву одной струны; в — соответствующая плоская топологическая кварковая диаграмма.

быстрыми кварком и антикварком (или дикварком) на концах (рис. 2, б), к-рая благодаря рождению кварк-антикварковых пар из вакуума распадается на бесцветные адроны (в осн. π -мезоны). Вкладу померона

(рис. 2, а) соответствует образование двух струн в конечном состоянии, фрагментирующихся независимо (рис. 2, б). Этому отвечает кварковый график цилиндрич. топологии (рис. 2, в). В таком подходе удаётся

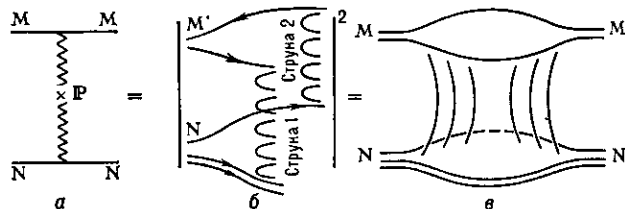


Рис. 2. Графики, описывающие вклад реджеона: а — обмен помероном P ; б — соответствующее сечение процесса множественного рождения, отвечающее разрыву двух струн; в — соответствующая кварковая диаграмма, имеющая топологию поверхности цилиндра.

связать между собой многие параметры теории Редже, к-рые ранее считались независимыми, напр. пересечения траекторий Редже с разными квантовыми числами.

Адронизация струн описывается или с помощью феноменологич. ф-ций фрагментации (см. *Партоны*), или путём моделирования методом Монте-Карло образования адронов в модели цветной струны [3].

В настоящее время происходит интенсивное развитие моделей, описывающих М. п. в рамках представлений КХД, однако полное их понимание может быть достигнуто лишь после решения проблемы удержания цвета.

Лит.: 1) Коллинз П., Введение в реджевскую теорию и физику высоких энергий, пер. с англ., М., 1980; 2) Левин Е. М., Франкфурт Л. Л., Гипотеза кварков и соотношения между сечениями при высокой энергии, «Письма в ЖЭТФ», 1965, т. 2, с. 105; 3) Неупругие взаимодействия при высоких энергиях и хромодинамика, Тб., 1986.

МЯГКОЕ ВОЗБУЖДЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ — режим возбуждения колебаний, при к-ром автоколебания возникают самопроизвольно, без нач. толчка, за счёт имеющихся флуктуаций в колебат. системе.



НАБЛЮДАЕМАЯ (измеряемая, или физическая, величина) в квантовой механике — физ. величина, удовлетворяющая след. требованиям: 1) для физ. систем существуют состояния, в каждом из к-рых рассматриваемая величина с достоверностью имеет вполне определённое характерное для этого состояния значение (наз. собственным значением данной величины); 2) в результате измерения рассматриваемой величины в любом произвольном состоянии физ. системы получается одно из её собств. значений. Состояние, в к-ром физ. величина принимает то или иное собств. значение, наз. её собственным состоянием, отвечающим (или принадлежащим) данному собств. значению. Одному и тому же собств. значению может принадлежать неск. собств. состояний рассматриваемой физ. величины, отличающихся значениями, к-рые принимают в них к.-л. др. величины. В этом случае собств. значение величины наз. вырожденным. (Так, собств. значению квадрата угл. момента принадлежит неск. собств. состояний, отличающихся значениями проекции момента на произвольную ось в пространстве.) Требование 1 представляет собой условие повторяемости измерения физ. величины по крайней мере для не-