

«наблюдателя», «спектратора». До появления эксперим. данных практически не было сомнения в справедливости спектаторной модели.

Времена жизни D_s -мезона и Λ_c^- , Ξ_c^+ -барионов известны с худшей точностью:

$$\begin{aligned}\tau(D_s) &= \left(2,8_{-0,7}^{+1,6}\right) \cdot 10^{-13} \text{ с}, \\ \tau(\Lambda_c) &= \left(2,3_{-0,5}^{+0,8}\right) \cdot 10^{-13} \text{ с}, \\ \tau(\Xi_c^+) &= \left(4_{-1,5}^{+2}\right) \cdot 10^{-13} \text{ с}.\end{aligned}$$

Наиб. полная информация о массах и парциальных пирринах распадов очарованных мезонов была получена в экспериментах по аннигиляции пары e^+e^- в адроны, проведённых на встречных электронно-позитронных пучках. В этих экспериментах был, в частности, открыт мезон ψ (3770) (см. *Кварконий*), к-рый распадается практически всегда на пару $D\bar{D}$. Поскольку сечение рождения ψ (3770) при резонансной энергии велико, то встречные e^+e^- -пучки являются как бы фабрикой D -мезонов.

Однако первое, правда косвенное, указание на существование $O. ч.$ было получено при изучении взаимодействий мюонных нейтрино с нуклонами; в 1974 на ускорителе в Батевии (США) были зарегистрированы т. н. димюонные события:

$$\nu_\mu + N \rightarrow \mu + \mu + X,$$

когда в конечном состоянии наблюдаются два мюона, а остальные частицы (X) не идентифицируются. Димюонные события естественно было интерпретировать как рождение $O. ч.$, напр.

$$\nu_\mu + N \rightarrow \mu + D + X,$$

с последующим слабым лептонным распадом D -мезона. Прямое свидетельство в пользу существования $O. ч.$ было получено в 1976—77 в опытах по аннигиляции e^+e^- .

Особые трудности представляет измерение времени жизни $O. ч.$ Для решения этой задачи была разработана спец. методика. Время жизни определялось по длине пробега в фотоэмульсии. Однако для выделения редких событий рождения $O. ч.$ поиск таких реакций проводился только в том случае, когда регистрировались продукты распада $O. ч.$ (напр., с помощью внеш. мюонного идентификатора).

Открытие $O. ч.$ явилось триумфом теории, в особенности кварковой модели адронов, к-рая предсказала существование новых частиц задолго до их эксперим. обнаружения. Несколько условно развитие теоретич. представлений об $O. ч.$ можно разбить на три этапа. В 60-х гг. существование $O. ч.$ обсуждалось как возможное, но не обязательное расширение семейства известных тогда кварков: u, d, s, c (?). В 1970 в работе Ш. Глэшоу (Sh. Glashow), Дж. Илиопулоса (J. Iliopoulos), Л. Майани (L. Maiani) было показано, что должны существовать относительно лёгкие — не тяжелее неск. ГэВ — $O. ч.$ Существование нового кварка было необходимым условием самосогласованности теории слабого взаимодействия. Поэтому предсказывались и амплитуды слабого взаимодействия s -кварка, в частности преимуществ. связь s -кварков с s -кварками.

Нет никаких сомнений в том, что исходные теоретич. представления, приведшие к предсказанию $O. ч.$, верны. После открытия $O. ч.$ возникла задача более детального динамич. описания свойств s -кварков и адронов, состоящих из этих кварков. Оказалось, что относительно большая величина массы очарованного кварка, как правило, позволяет значительно упростить теоретич. описание и тем самым выявить его осн. закономерности. В частности, мезоны, составленные из пары кварков ($\bar{c}c$), наиб. просто описываются в рамках

совр. теории сильного взаимодействия — *квантовой хромодинамики*. Энергия связи этих мезонов оказывается чувствительной к величине т. н. вакуумного глюонного конденсата. В рамках потенциальных моделей изучение мезонов, состоящих из очарованных кварков, позволило установить вид потенциала взаимодействия между кварками (сумма членов пропорциональных r и r^{-1} , где r — расстояние между кварками).

В то же время сравнение теоретич. предсказаний с опытом выявило несостоятельность нек-рых динамич. представлений. Выше отмечалось, что для описания слабых распадов $O. ч.$ оказалась непригодной спектаторная модель. Поскольку эта модель заведомо должна быть верна для достаточно тяжёлых кварков, то ясно, что масса кварка, равная 1,5 ГэВ, ещё недостаточно велика, чтобы пользоваться асимптотическими по массе кварка ϕ -лами. Сечение рождения $O. ч.$ в столкновениях нуклонов оказалось значительно больше, чем предсказывалось теоретически. Для объяснения этих данных возникли модели, согласно к-рым волновые ϕ -ции обычных нуклонов содержат значит. примесь состояний с очарованными кварками ($\bar{c}c$). Подобные модели означают модификацию обычных представлений о нуклонах. Альтернативным объяснением является непригодность теории возмущений к процессам рождения $O. ч.$

В целом после открытия $O. ч.$ практически не осталось сомнения в реальности существования кварков.

Лит.: Вайсенберг А. О., Определение времени жизни очарованных частиц, «Природа», 1981, № 4, с. 74; Окунь Л. Б., Лептоны и кварки, 2 изд., М., 1990, гл. 14. В. И. Захаров.

ОШИБОК ТЕОРИЯ — раздел матем. статистики, посвящённый получению численных значений (оценок) измеряемых величин по результатам измерения со случайными ошибками. Осн. задачами $O. т.$ являются изучение распределений случайных ошибок измерений, выявление систематич. и грубых ошибок измерений (см. *Анализ данных*), разработка методов получения оценок для измеряемых величин по измерениям (см. *Наименьших квадратов метод*, *Максимального правдоподобия метод*), изучение точности самих оценок из-за погрешностей измерения.

Лит.: Линник Ю. В., Метод наименьших квадратов и основы математико-статистической теории обработки наблюдений, 2 изд., М., 1962; Статистические методы в экспериментальной физике, пер. с англ., М., 1976; Тьюки Дж., Анализ результатов наблюдений, пер. с англ., М., 1981; Боровков А. А., Математическая статистика, М., 1984.

В. П. Жигунов, С. В. Каменко.



ПАДЕ АППРОКСИМАЦИЯ — метод суммирования расходящихся рядов с помощью рациональных ϕ -ций. Понятие П. а. сформировалось в кон. 19 в. в рамках классич. теории непрерывных дробей в работах Г. Фробениуса (G. Frobenius) и А. Паде (H. Padé).

Для *аналитической функции* $f(z)$, определённой разложением в ряд Тейлора

$$f(z) = \sum_{n=0}^{\infty} f_n z^n,$$

П. а. $f^{[N, M]}$ (z) (или просто $[N, M]$) наз. рациональная ϕ -ция

$$f^{[N, M]}(z) = P_N(z)/Q_M(z) = f(z) + O(z^{N+M+1}), \quad (1)$$

где $P_N(z)$ и $Q_M(z)$ — полиномы степеней N и M соответственно. Если $N = M$, то $f^{[N, N]}$ наз. диагональной П. а. Фундам. результаты о диагональных П. а. были