



ОЧАРОВАННЫЕ ЧАСТИЦЫ

Авторы: С. П. Баранов

ОЧАРОВАННЫЕ ЧАСТИЦЫ, адроны, обладающие квантовым числом *очарование* и имеющие в своём составе не менее одного очарованного кварка. Как и обычные адроны, О. ч. обладают определёнными электрич. зарядом, изотопич. спином и странностью, зависящими от их кваркового состава. В зависимости от взаимной ориентации спинов кварков среди О. ч. возможны мезоны со спином

$J = 0$ и

$J = 1$ и барионы с

$J = 1/2$ и

$J = 3/2$. Кроме осн. состояний, возможны состояния с радиальным и орбитальным возбуждением. Отд. семейство образуют мезоны со скрытым очарованием (см. *Кварконий*).

Массы О. ч. приблизительно соответствуют сумме масс образующих их кварков; напр., масса D^0 -мезона составляет 1865 МэВ, D^+ -мезона 1870 МэВ. Мезоны с

$J = 1$ и барионы с

$J = 3/2$ имеют несколько бóльшие массы, чем мезоны с

$J = 0$ и барионы с

$J = 1/2$.

Времена жизни наиболее лёгких О. ч. определяются слабым взаимодействием и составляют ок. $(0,4-0,07) \cdot 10^{-12}$ с. Распады О. ч. не сводятся к распаду s -кварка; по-видимому, важную роль играет также слабая аннигиляция s -кварка с сопутствующим

\bar{s} - или

\bar{s} -антикварком у D^0 - и D^+ -мезонов или обмен W -бозоном с сопутствующими кварками у очарованных барионов. В распадах этих О. ч. в большинстве случаев образуются странные частицы. Распады более тяжёлых О. ч. обусловлены сильным взаимодействием и имеют ширины, характерные для адронных резонансов: от ок. 100 кэВ у D_s^+ -мезона до нескольких МэВ и десятков МэВ у остальных О. ч. Эти распады не приводят к изменению очарования.

Первое (косвенное) указание на существование частиц с открытым очарованием было получено в 1974–75 на ускорителе в Батейвии (США) в реакции $\nu\mu + N \rightarrow \mu + \mu + X$, где один из мюонов μ интерпретировался как продукт распада D -мезона. Впервые частицы с открытым очарованием (D^0 - и D^+ -мезоны) напрямую наблюдали в 1976 в Станфорде (США) в опытах по аннигиляции электрон-позитронных пар e^+e^- . В дальнейшем встречные пучки e^+e^- использовались для открытия новых О. ч. и детального изучения их свойств. Общее число обнаруженных разл. О. ч. составляет 33 (14 мезонов и 19 барионов, включая возбуждённые состояния). Ведутся поиски О. ч. с двойным очарованием.

Открытие О. ч. явилось подтверждением теории (Ш. [Глэшоу](#) и др., 1970), предсказавшей их существование задолго до эксперим. обнаружения. Существование нового (очарованного) кварка было необходимым условием самосогласованности теории слабого взаимодействия. Совр. теория успешно описывает свойства самих О. ч. и характеристики их рождения в сильном, слабом и электромагнитном взаимодействиях.

Литература

Лит.: Nakamura K. а. о. Review of particle physics // Journal of Physics G: Nuclear and Particle Physics. 2010. Vol. 37; Окунь Л. Б. Лептоны и кварки. 5-е изд. М., 2012.