*1979 г. Август* *Том 128, вып. 4*

*УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК*

## ИЗ ТЕКУЩЕЙ ЛИТЕРАТУРЫ

539.12

# О НАБЛЮДЕНИИ Υ-ЧАСТИЦ НА ВСТРЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОННО-ПОЗИТРОННЫХ ПУЧКАХ

Эти эксперименты были выполнены в середине 1978 г. в ФРГ на накопителе, известном под названием DORIS, после некоторого изменения режима его работы, произведенного именно с целью несколько повысить энергию и сделать ее достаточной для рождения Υ-частиц. Эта работа была продиктована, конечно, не столько стремлением повторить или проверить результаты замечательного опыта Л. Ледермана с сотрудниками, сколько тем, что эксперимент по рождению Υ-частиц в $e^+e^-$-соударениях, будучи

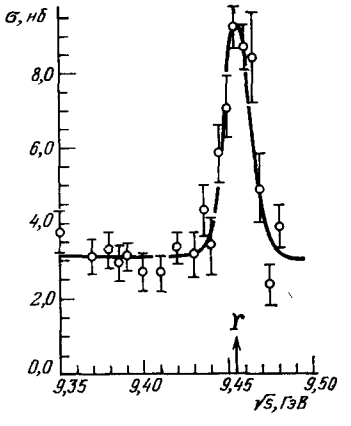


Рис. 1.

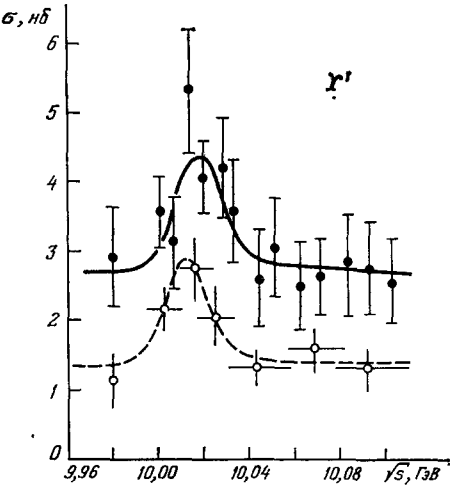


Рис. 2.

свободен от адронного фона, должен был обеспечить значительно лучшее разрешение и тем самым детализировать информацию об их свойствах. Ожидание оправдалось, и сейчас наши познания об Υ- и Υ′-частицах (основное и первое возбужденное состояния) иллюстрируются следующими двумя графиками — рис. 1 и 2*), полученными в упомянутых экспериментах. Относительно Υ-резонанса установлено, что его масса равна 9460 ± 10 МэВ. Высота пика в точке Υ′-резонанса примерно втрое меньше его высоты в точке Υ-резонанса. Что же касается ширины этого пика, то следует иметь в виду, что она сравнима с разбросом энергий частиц во встречных пучках, так что истинная ширина Υ′-резонанса может оказаться заметно меньше.

Кроме того, там же удалось промерить электромагнитную ширину распада Υ-частицы, которая оказалась равной 1,3 ± 0,4 кэВ, т. е. примерно в 4 раза меньше аналогичной ширины для $J/\psi$-частицы. Это свидетельствует в пользу интерпретации Υ-частицы как связанного состояния новых кварка и антикварка с электричаскими зарядами, равными ± 1/3.

*) На рис. 2 представлены предварительные данные. Кривые получены двумя группами, использовавшими детекторы различного типа.

© Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», «Успехи физических наук», 1979.

Следующее возбужденное состояние уже энергетически недоступно для DORIS. Однако опираясь на указанные выше уточненные данные об $\Upsilon$- и $\Upsilon'$-резонансах, Ледерману с сотрудниками удалось значительно повысить статистическую обеспеченность указаний о присутствии второго возбужденного состояния, $\Upsilon''$-резонанса, в результате более однозначной интерпретации экспериментальных данных, полученных ими на ускорителе FNAL. Масса $\Upsilon''$ оказалась равной $10{,}41 \pm 0{,}05$ ГэВ.

Большой интерес с теоретической точки зрения представляет угловое распределение адронов, рождающихся в результате $e^+e^-$-аннигиляции. В экспериментах, о которых здесь идет речь, были получены убедительные свидетельства того, что при энергиях порядка 10 ГэВ, но в нерезонансной области, это распределение является преимущественно двухструйным в соответствии с предсказаниями кварковой модели. Но, возможно, наибольший интерес представляет то, что в области $\Upsilon$-резонанса оно становится более сферическим. Последнее обстоятельство могло бы стать одной из критических проверок квантовой хромодинамики в целом, так как бóльшая сферичность распределения адронов в этом интервале энергии указывает на то, что эти адроны порождены не двумя кварками (как в случае двух явно выраженных струй в нерезонансной области), а скорее тремя глюонами, которые в свою очередь должны были возникнуть в результате распада $\Upsilon$-частицы. Таким образом, этот факт мог бы придать «таинственным» глюонам, во всяком случае, такую же степень реальности, какая признается сейчас за ставшими уже вполне «привычными» и необходимыми кварками.

*И. И. Ройзен*