

Печатается по решению Оргкомитета Конференции

Ответственный редактор

Ю. М. Ломсадзе

Состав Оргкомитета:

Чл.-корр. АН УССР А. И. Ахиезер, ст. науч. сотр.
В. С. Барашенков, доцент А. А. Боргардт, проф.
Д. Д. Иваненко, проф. И. И. Ленарский, аспирант
В. И. Лендъел (ученый секретарь Оргкомитета), доцент
Ю. М. Ломсадзе (председатель Оргкомитета), проф.
М. М. Мирианашвили, проф. Ю. В. Новожилов, проф.
А. А. Соколов, ст. науч. сотр. В. Я. Файнберг, чл.-корр.
АН БССР Ф. И. Федоров, чл.-корр. АН СССР Д. В. Ширков.

МВ и ССО УССР
УЖГОРОДСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПРОГРАММА и
ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
III ВСЕСОЮЗНОЙ
МЕЖВУЗОВСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ

по теории квантованных полей
и элементарных частиц

2—8 октября 1961 г.

Посвящается XXII
съезду КПСС

УЖГОРОД

В. Н. Байер, В. С. Сынах

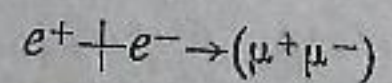
(Институт ядерной физики СО АН СССР)

Роль промежуточных связанных состояний в электродинамических процессах

1. В опытах со встречными электрон-позитронными пучками высоких энергий могут электромагнитно рождаться пары заряженных частиц. Вблизи и ниже порога эти пары могут рождаться в связанном состоянии, образуя атомарные системы типа $(\mu^- \mu^+)$ и т. п. Время жизни по отношению к электромагнитным распадам некоторых из таких систем весьма мало (10^{-11} — 10^{-12} сек.) и много меньше времени жизни соответствующих частиц, определяемого слабыми взаимодействиями. Поэтому их существование проявится лишь в узких и резких максимумах в сечении рассеяния (упругого или неупругого) начальных частиц. Исследование свойств промежуточных связанных состояний представляется важным, т. к. может в принципе дать сведения о взаимодействии между образующими их частицами при малых энергиях; в частности, можно получить S -фазы π - π (K - K) рассеяния. Задача интересна также с точки зрения перехода от крайнего релятивизма в нерелятивистскую область.

2. Уровни системы двух связанных частиц обладают конечной шириной. Это обстоятельство весьма существенно при рассмотрении образования такой системы без излучения дополнительных жестких квантов и приводит к необходимости пользоваться математическим аппаратом квантовой теории нестабильных частиц. Если излучается дополнительный жесткий γ -квант, то эффекты ширины уровней невелики.

3. Изложенные общие положения проиллюстрированы на примере системы связанных мюонов (бимюоний). Рассмотрен процесс:



Вычисления проведены в первом порядке теории возмущений по электромагнитной константе связи. Конечное со-

стояние рассмотрено с помощью уравнения Бете-Сальпетера в лестничном приближении. Расчет проведен с точностью до членов $\left(\frac{v}{c}\right)^2$, где v — относительная скорость мюонов. Учтены также излучение мягких квантов и радиационные поправки с т. н. дважды логарифмической точностью. В принятых приближениях образуется лишь ортобимюоний в $n S$ -состоянии, который со скоростью $5,6 \cdot 10^{-11} \frac{1}{n^3}$ сек. $^{-1}$ распадается в электрон-позитронную

пару. Сечение процесса в резонансе достигает $0,9 \cdot 10^{-25}$ см 2 при ширине уровня $1 S$ ок. $4 \cdot 10^{-4}$ эв. Рассмотрен также процесс с излучением дополнительного жесткого γ -кванта.

4. Наблюдение эффектов, связанных с образованием промежуточного бимюония, в настоящее время весьма затруднено из-за разброса по энергиям электронов и позитронов во встречных пучках. Так, даже при разбросе в 1 кэв поправка (после усреднения по энергетическому спектру начальных частиц) к сечению упругого рассеяния составляет ок. 1 %.