

## ОБРАЗОВАНИЕ $\psi(3700)$ -ЧАСТИЦ В $\pi^-$ - $\text{Cu}$ -ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ПРИ 50 ГЭВ/с

*Ю.М. Антипов, В.А. Беззубов, Н.П. Буданов,  
Ю.П. Горин, С.П. Денисов, С.В. Клименко,  
И.В. Котов, А.А. Лебедев, А.И. Петрухин,  
С.А. Половников, В.Н. Ройнишвили<sup>1)</sup>, Д.А. Стоянова*

Измерены сечения образования  $\psi'$ -частиц в  $\pi^-$ - $\text{Cu}$ -взаимодействиях при импульсе 50 ГэВ/с. Для величины  $R = \sigma_{\psi'} B_{\psi' \rightarrow \mu^+\mu^-} / \sigma_{J/\psi} B_{J/\psi \rightarrow \mu^+\mu^-}$  получено значение  $0,018 \pm 0,007$ .

Эксперимент проводился на спектрометре СИГМА [1], расположенном в пучке отрицательных частиц с импульсом 50 ГэВ/с. Пучок частиц, мониторируемый счетчиками  $S_1 S_2 S_3 S_4 \bar{A}$ , падал на медную мишень толщиной 20 см, расположенную у полюса магнита  $M$  (рис.1). Неупругие

<sup>1)</sup> Институт физики АН Грузинской ССР, Тбилиси.

взаимодействия в мишени выделялись счетчиками  $B_1$ ,  $B_2$ , включенными на антисовпадение с монитором. Годоскопы  $H_4$  и  $H_5$ , расположенные до и после стального фильтра толщиной 3,5 м, использовались для выделения событий с мюонами в конечном состоянии. Элементы годоскопов  $H_4$  и  $H_5$  размером  $7,5 \times 60$  см<sup>2</sup> и  $10 \times 100$  см<sup>2</sup>, соответственно, располагались горизонтально в два ряда, образуя правую и левую половины годоскопов. Для выделения частиц, летящих из мишени, каждый элемент правой (левой) половины годоскопа  $H_4$  включался на совпадение с тремя соответствующими элементами правой (левой) половины годоскопа  $H_5$ . Требование в триггере совпадений между правыми и левыми половинами годоскопов  $H_4$   $H_5$  приводило к выделению событий с мюонами противоположных знаков. Элементы годоскопа  $H_6$  располагались вертикально и служили для более надежной идентификации мюонов при обработке данных. Треки вторичных частиц за магнитом восстанавливались по 12-ти координатным плоскостям трех широкозачерных проволочных искровых камер.

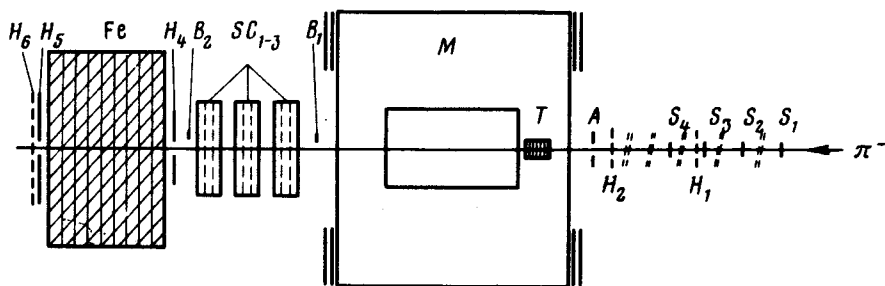


Рис.1. Схема спектрометра "Сигма":  $S_1 - S_4$ ,  $A$ ,  $B_1$ ,  $B_2$  — сцинтилляционные счетчики;  $H_1 - H_6$  — сцинтилляционные годоскопы;  $M$  — магнит;  $T$  — мишень;  $SC_{1-3}$  — проволочные искровые камеры;  $Fe$  — стальной поглотитель

Для отбора событий реакции  $\pi^- + Cu \rightarrow \mu^+ \mu^- + \dots$  использовались следующие критерии: пучковые годоскопы  $H_1$  и  $H_2$  зарегистрировали только одну частицу, попавшую в мишень; искровые камеры  $SC_{1-3}$  зарегистрировали не менее одной положительной и не менее одной отрицательной частицы с импульсами более 4 ГэВ/с; треки этих частиц должны исходить из мишени и проходить через элементы годоскопов  $H_4$  и  $H_5$ , вызвавшие триггер, и сработавшие элементы годоскопа  $H_6$ ; число сработавших элементов годоскопа  $H_4$  не превышало шести; число сработавших элементов годоскопов  $H_5$  и  $H_6$  не превышало трех.

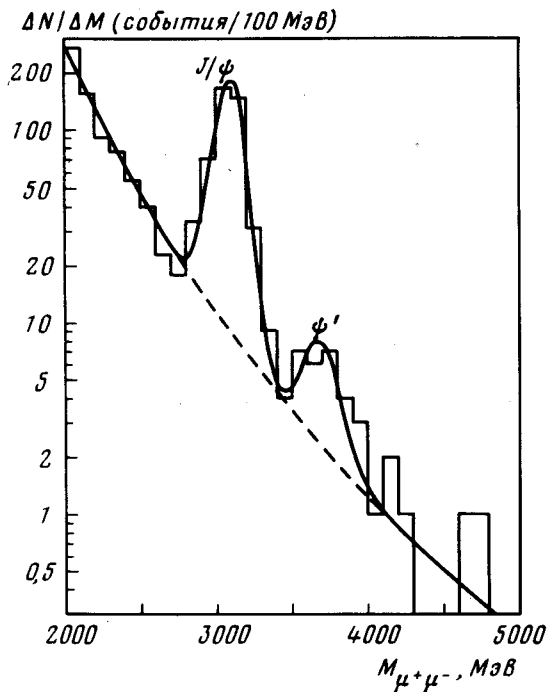


Рис.2. Спектр эффективных масс  $\mu^+\mu^-$ -мезонов. Сплошная кривая — результат аппроксимации спектра формулой (1)

На рис.2 представлен спектр  $\mu^+\mu^-$  пар в области  $M_{\mu^+\mu^-} > 2$  ГэВ. Для определения отношения  $R = \sigma_{\psi^*} B_{\psi^* \rightarrow \mu^+\mu^-} / \sigma_{J/\psi} B_{J/\psi \rightarrow \mu^+\mu^-}$  спектр фитировался формулой

$$\frac{\Delta N}{\Delta M} = \frac{N_{J/\psi}}{\sqrt{2\pi}} \left\{ \frac{1}{\delta_{J/\psi}} \exp \left[ -\frac{(M - M_{J/\psi})^2}{2 \delta_{J/\psi}^2} \right] + \frac{R}{\delta_{\psi^*}} \exp \left[ -\frac{(M - M_{\psi^*})^2}{2 \delta_{\psi^*}^2} \right] + AM^\alpha \right\}. \quad (1)$$

Величины  $N_{J/\psi}$ ,  $\delta_{J/\psi}$ ,  $M_{J/\psi}$ ,  $\alpha$ ,  $R$  и  $A$  были свободными параметрами. Масса и наблюдаемая ширина  $\psi^*$ -частиц считались равными  $M_{\psi^*} = M_{J/\psi} \cdot 3,7/3,1$ ,  $\delta_{\psi^*} = \delta_{J/\psi} \cdot 3,7/3,1$ . В результате фитирования получено значение массы  $M_{J/\psi} = 3082 \pm 6$  МэВ. Это значение несколько меньше табличного, поскольку при вычислении импульсов мюонов не учитывались потери энергии в толстой медной мишени. Модели-

рование методом Монте-Карло показало, что ионизационные потери в мишени приводят к уменьшению наблюдаемой массы  $J/\psi$ -частицы на 15 – 20 МэВ. Величина параметра  $\delta_{J/\psi} = 88 \pm 6$  МэВ соответствует аппаратурному разрешению спектрометра.

Значение отношения  $R$ , поправленное на аксептанс спектрометра, который рассчитывался для каждого события в предположении изотропии распада димюона в его системе покоя, оказалось равным  $0,018 \pm 0,007$ . Приведенная ошибка – статистическая. Систематическая ошибка составляет 30%. Полученное значение близко к измеренным в  $\pi^-N$ -взаимодействиях при более высоких энергиях:  $R = 0,020$  при 250 ГэВ/с [2] и  $R = 0,021$  при 225 ГэВ/с [3]. Независимость  $R$  от энергии указывает на постоянство относительного вклада процессов каскадного образования  $J/\psi$ -частиц.

Институт физики высоких давлений

Поступила в редакцию  
15 июля 1980 г.

### Литература

- [1] Ю.М.Антипов и др. Препринт ИФВЭ 75-125, Серпухов, 1975; Phys. Lett., **60B**, 309, 1976.
- [2] M.A.Abolins et al. Phys. Lett., **82B**, 145, 1979.
- [3] K.J.Anderson et al. Phys. Rev. Lett., **42**, 944, 1979.