

ОБРАЗОВАНИЕ J/Ψ -ЧАСТИЦ π^- -МЕЗОНАМИ С ИМПУЛЬСОМ

43 Гэв/с НА ЯДРАХ Be, Cu И W

Ю.М.Антипов, В.А.Беззубов, Н.П.Буданов,
 Ю.Б.Бушнин, Ю.П.Горин, А.А.Денисенко,
 С.П.Денисов, Ф.А.Еч, С.В.Клименко, А.А.Лебедев
 А.А.Леднев, Ю.В.Михайлов, А.И.Петрухин,
 С.А.Половников, В.Н.Ройнишвили¹⁾, Д.А.Стоянова

Измерена A -зависимость сечения образования J/Ψ -частиц π^- -мезонами с импульсом 43 Гэв/с. Получено, что в области $x > 0$ $\sigma = (18 \pm 6)A^{0,92 \pm 0,06}$ нбн/ядро.

Для изучения A -зависимости инклюзивного образования J/Ψ -частиц на спектрометре "Сигма" использовались четыре мишени из Be, Cu и сплава W + Cu с плотностью $17,7$ г/см³. Толщина мишеней были выбраны равными 40 см = $0,55 \lambda_a$ (Be), $13,4$ см = $0,58 \lambda_a$ (Cu-1), 40 см = $1,72 \lambda_a$ (Cu-2), 25 см = $1,84 \lambda_a$ (W + Cu). Мишени Be, Cu-1 и Cu-2, W + Cu имели попарно примерно одинаковую толщину в ядерных единицах λ_a . Следовательно, они одинаково поглощали пучок и вторичные частицы, и таким образом, фоновые условия в опытах с ними были эквивалентны. Для уменьшения фона от распада $\pi(K) \rightarrow \mu$ за мишенью помещался углеродный поглотитель толщиной 232 г/см². Аппаратура и критерии отбора димьюонов описаны в работе [1].

Т а б л и ц а 1
 Значения свободных параметров
 полученные при фитировании спектров масс $\mu^+ \mu^-$ -пар
 формулами (1) и (2)

Мишень	Фит	$M_{J/\Psi}, \text{Гэв}$	$\Gamma_{J/\Psi} = 2,35\sigma$ Гэв	Взвешенное число J/Ψ -частиц	k_1 Гэв^{-1}	k_2
Be	1	$3,04 \pm 0,02$	$0,30 \pm 0,04$	1632 ± 194	$2,6 \pm 0,1$	—
	2	$3,05 \pm 0,02$	$0,25 \pm 0,03$	1284 ± 180	—	$4,2 \pm 0,2$
Cu-1	1	$3,03 \pm 0,02$	$0,23 \pm 0,03$	1220 ± 182	$2,6 \pm 0,3$	—
	2	$3,03 \pm 0,02$	$0,21 \pm 0,03$	1107 ± 195	—	$4,6 \pm 0,3$
Cu-2	1	$3,09 \pm 0,02$	$0,39 \pm 0,05$	1479 ± 210	$2,5 \pm 0,2$	—
	2	$3,09 \pm 0,02$	$0,36 \pm 0,05$	1358 ± 207	—	$4,3 \pm 0,3$
W + Cu	1	$3,03 \pm 0,03$	$0,52 \pm 0,06$	2763 ± 346	$2,3 \pm 0,2$	—
	2	$3,04 \pm 0,03$	$0,48 \pm 0,06$	2382 ± 345	—	$3,9 \pm 0,2$

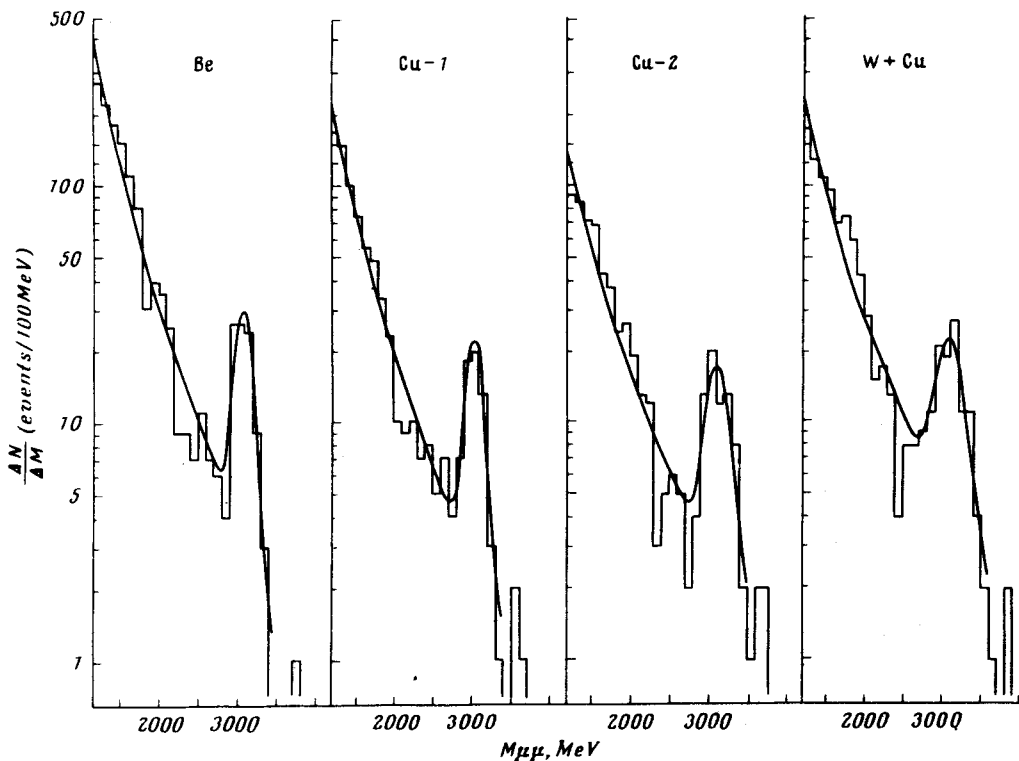


Рис. 1. Зависимость числа $\mu^+\mu^-$ -событий от массы димюона. Кривые представляют результат аппроксимации спектров при помощи формулы (2)

Для каждой мишени было найдено ~ 1500 $\mu^+\mu^-$ -событий с массами $M_{\mu\mu} > 1,2$ Гэв. Спектры масс для этих событий, не учитывающие зависимость акцептанса установки от $M_{\mu\mu}$, показаны на рис. 1. Взвешенное число J/Ψ -частиц, необходимое для оценки сечений, находилось путем аппроксимации поправленного на акцептанс массового спектра формулами:

$$\frac{dN}{dM_{\mu\mu}} = \frac{N_{J/\Psi}}{(2\pi\sigma^2)^{1/2}} e^{-\frac{(M_{\mu\mu} - M_{J/\Psi})^2}{2\sigma^2}} + \begin{cases} A e^{-k_1 M_{\mu\mu}} & (1) \\ B M_{\mu\mu}^{-k_2} & (2) \end{cases}$$

Формулы (1) и (2) отличаются описанием области континуума. Акцептанс спектрометра рассчитывался для каждого события в предположении изотропии распада димюона в его системе покоя. В области J/Ψ -частицы эффективность регистрации $\mu^+\mu^-$ -пары составляла в среднем 7% для $x = P_L^{CM} / P_{max}^{CM} > 0$. Для улучшения отношения сигнал/фон мы отбрасывали события, эффективность регистрации которых была менее 1%. Оказалось, что обе формулы (1) - и (2) могут быть использованы для описания массовых спектров. Полученные при этом оценки свободных параметров согласуются между собой (см. табл. 1).

Сечения поглощения σ_a первичного пучка ядрами мишени, необходимые для определения сечений образования J/Ψ -частиц, были измерены

в специальном опыте. Мы определяли σ_a как сумму сечений для всех процессов, в которых π^- -мезон теряет более 7 Гэв [2]. Т. е. считалось, что небольшие (менее 7 Гэв) потери энергии не влияют на вероятность образования J/Ψ -частицы. Мы нашли, что таким образом определенная величина σ_a равна $(18,9 \pm 0,9)A^{0,8}$ мбн. Это на $\sim 20\%$ меньше сечений [3], обычно используемых для коррекции поглощения частиц в мишенях.

Т а б л и ц а 2

Сечения образования J/Ψ -частиц
в области $x > 0$

Ядро	$\sigma_{J/\Psi}$; нбн/ядро	
	фит 1	фит 2
Be	156 ± 19	123 ± 17
Cu	840 ± 90	773 ± 93
W	2504 ± 345	2152 ± 343

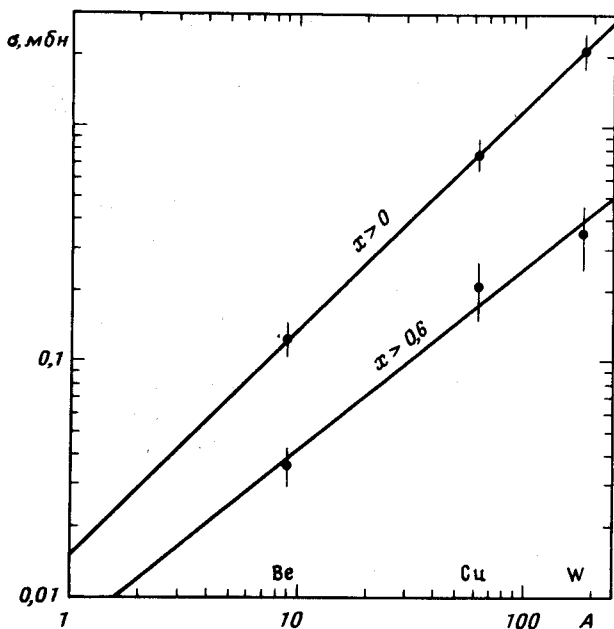


Рис. 2. A -зависимость сечения образования J/Ψ -частицы

Т а б л и ц а 3

A -зависимость сечения образования J/Ψ -частиц

Область x	фит 1		фит 2	
	$\sigma_{J/\Psi}^N$, нбн	α	$\sigma_{J/\Psi}^N$, нбн	α
$x > 0$	21 ± 6	$0,90 \pm 0,06$	15 ± 5	$0,95 \pm 0,07$
$x > 0,3$	15 ± 5	$0,89 \pm 0,07$	12 ± 4	$0,91 \pm 0,08$
$x > 0,6$	7 ± 3	$0,80 \pm 0,09$	7 ± 3	$0,78 \pm 0,11$

Измеренные значения инклюзивных сечений образования J/Ψ -частиц в области $x > 0$ приведены в табл. 2. Указанные там ошибки – статистические. Систематическая погрешность не зависит от типа аппроксимирующей функции и составляет 25% для всех мишеней. Для описания A -зависимости сечений образования J/Ψ -частиц использовалась формула $\sigma_{J/\Psi}^A = \sigma_{J/\Psi}^N A^\alpha$ (см. рис. 2). Результаты фитирования этой формулой экспериментальных данных в различных областях x представлены в табл. 3. Оценка статистических ошибок свободных параметров производилась при помощи программы MINOS [4]. В пределах ошибок для аппроксимирующих функций (1) и (2) получены одинаковые оценки величин $\sigma_{J/\Psi}^N$ и α . Найденное значение параметра α близко к измеренным в опытах при более высоких энергиях [5, 6].

Институт физики высоких давлений

Поступила в редакцию
1 августа 1977 г.

Литература

- [1] Yu. M. Antipov et al. Phys. Lett., 60B, 309, 1976; Препринт ИФВЭ 75-125, Серпухов, 1975.
 - [2] Yu. M. Antipov et al. Труды XVIII Межднар. конф. по физике высоких энергий, 2, 8, Тбилиси, 1976.
 - [3] Дж. В.Аллаби и др. ЯФ, 12, 538, 1970.
 - [4] F. James, M. Roos. CERN preprint DD/75/20.
 - [5] K.J. Anderson et al. Paper 230 submitted to the XVIII Intern. Conf. on High Energy Physics. Tbilisi, 1976.
 - [6] M. Binkley et al. Phys. Rev. Lett., 37, 571, 1976.
-