

**СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА**

1-84-706

В.К.Бондарев*, П.И.Зарубин, А.Г.Литвиненко,
А.А.Мозелев, Н.С.Мороз, Ю.А.Панебратцев,
С.В.Рихвицкий, В.С.Ставинский,
Г.Б.Хоршева, А.Н.Хренов

**А-ЗАВИСИМОСТЬ СЕЧЕНИЙ
КУМУЛЯТИВНОГО РОЖДЕНИЯ π^- -МЕЗОНОВ
С ПОПЕРЕЧНЫМ ИМПУЛЬСОМ 1100 МэВ/с**

* Научно-исследовательский институт физики, ЛГУ

Усиленные /по сравнению с $A^{2/3}$ / зависимости сечений рождения пионов от атомного веса фрагментирующего ядра были впервые обнаружены в кумулятивных процессах ^{1/}, а затем для случая образования частиц с большими поперечными импульсами ^{2/}. Результаты измерений показали, что сечение этих процессов в первом приближении пропорционально атомному весу ядра, что свидетельствует о локальном характере взаимодействия. Наблюдение A -зависимостей сечений, существенно отличающихся от простой зависимости типа $A^{2/3}$, которой подчиняется подавляющая часть сечений взаимодействия частиц и ядер с ядрами, было одним из наиболее важных сигналов, указывающих, что в области ядерных реакций с большой передачей импульса мы имеем дело с новой и интересной физикой, а именно, с исследованием кварк-глюонных степеней свободы ядер.

В качестве критерия, выделяющего область, в которой адроны утрачивают роль квазичастиц ядерной материи, в работе ^{3/} предложено условие

$$b_{ik} = -\left(\frac{p_i}{m_i} - \frac{p_k}{m_k}\right)^2 = 2\left[\frac{(p_i p_k)}{m_i m_k} - 1\right] > 5, \quad /1/$$

где p_i/m_i и p_k/m_k - четырехскорости частиц, участвующих в инклюзивной реакции $I + \Pi \rightarrow 1 + \dots$. В настоящей работе изучался процесс инклюзивного рождения пионов с поперечным импульсом $p_{\perp} = 1100$ МэВ/с /угол эмиссии 90° в л.с.к./ во взаимодействии протонов с импульсом 8,9 ГэВ/с с ядрами. Для рассматриваемого случая величины b_{ik} равны $b_{II} \approx 17$, $b_{II1} \approx 14$ и $b_{111} \approx 143$. Здесь индексы I, II, 1 относятся к налетающему протону, ядру мишени и вторичному пиону соответственно.

Целью настоящей работы являлось измерение A -зависимости сечений рождения кумулятивных пионов с большой величиной поперечного импульса. Кумулятивное число приближенно имеет вид

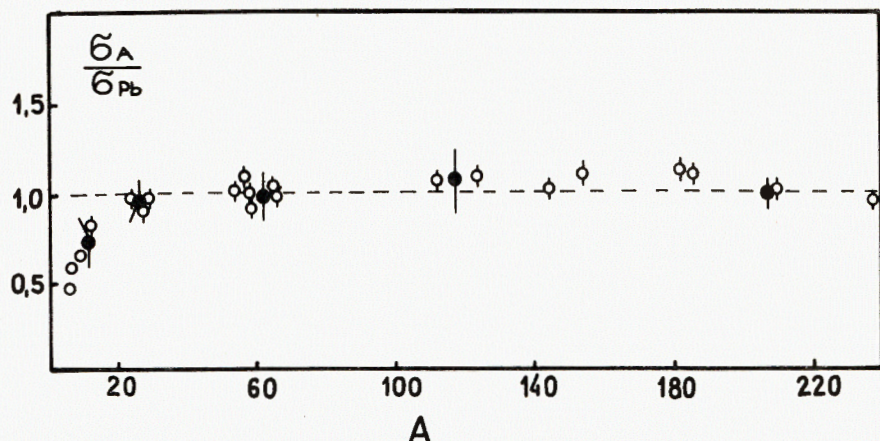
$$X \approx \frac{E - p \cos \theta}{m_N}, \quad /2/$$

где E и p - энергия и импульс, а θ - угол эмиссии рожденной частицы. Формула /2/ показывает, что одну и ту же величину X можно получить при различных величинах импульса и угла эмиссии. Ранее нами были выполнены измерения A -зависимости рождения кумулятивных пионов при $X = 1,3$, но при $p_{\perp} = 0^{4/}$. Величина p_{\perp} в данной работе была выбрана из тех соображений, чтобы получить

Таблица
 Величины отношения $\sigma(A)/\sigma(\text{Pb})$

A	C	Al	Cu	Sn	Pb
$\sigma(A)/\sigma(\text{Pb})$	$0,71 \pm 0,13$	$0,94 \pm 0,11$	$0,95 \pm 0,09$	$1,04 \pm 0,19$	$1,00 \pm 0,07$

близкую величину кумулятивного числа за счет поперечного импульса и сравнить между собой оба результата. Эксперимент был выполнен на выведенном пучке синхрофазотрона ОИЯИ при помощи установки ДИСК, подробное описание которой содержится в работе^{1/5/}. Магнитно-оптический канал спектрометра состоит из анализирующего магнита и дублета квадрупольных линз, формирующих пучок вторичных частиц.



Телесный угол спектрометра - $6 \cdot 10^{-4}$ ср, импульсное разрешение - 8% /полная ширина на половине высоты/. Вторичные частицы возможно регистрировать в интервале углов от 49° до 180° и в интервале импульсов от 0,15 до 1,6 ГэВ/с. Идентификация вторичных пионов проводилась с помощью измерения времени пролета /разрешающее время спектрометра ± 260 пс/, ионизационных потерь в сцинтилляторах, интенсивности излучения Вавилова-Черенкова в двух твердых радиаторах, а также в газовом пороговом черенковском счетчике. В качестве первичных частиц использовались протоны с импульсом 8,9 ГэВ/с и интенсивностью $\sim 10^{11}$ частиц в цикл /время вывода пучка из ускорителя $0,4$ с/. Инвариантные дифференциальные сечения рождения отрицательных пионов с импульсом 1100 МэВ/с и углом эмиссии 90° были измерены на ядрах C, Al, Cu, Sn, Pb. Отношение нормированных на нуклон фрагменти-

рующего ядра сечений рождения π^- -мезонов на ядрах (σ_A) к нормированному на нуклон сечению рождения отрицательных пионов на свинце (σ_{Pb}) приведены в таблице, а также на рисунке, где они обозначены символами (●). Открытыми точками на рисунке показаны аналогичные отношения, полученные ранее^{1/4/} для случая рождения π^- -мезонов с импульсом 500 МэВ/с и углом эмиссии 168° , что соответствует примерно такому же кумулятивному числу. Видно, что в пределах имеющихся в настоящее время экспериментальных точностей зависимости от атомного веса фрагментирующего ядра в том и в другом случае одинаковы.

Таким образом, новые экспериментальные данные, наряду с опубликованными ранее результатами^{1,3,4/}, показывают, что сечения кумулятивного рождения пионов можно представить в виде

$$E d\sigma/dp \propto A^{m(X)} \exp(-X/\langle X \rangle) \phi(p_\perp^2),$$

где величина показателя $m(X)$ является функцией только кумулятивного числа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балдин А.М. и др. ЯФ, 1974, т. 20, с. 1201.
2. Cronin J.W. et al. Phys.Rev.D, 1975, vol. 11, p. 3105.
3. Балдин А.М. и др. ОИЯИ, 1-84-185, Дубна, 1984.
4. Baldin A.M. et al. JINR, E1-82-472, Dubna, 1982.
5. Аверичева Т.В. и др. ОИЯИ, 1-11327, Дубна, 1978.

Рукопись поступила в издательский отдел
 2 ноября 1984 года.

СООБЩЕНИЯ, КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ, ПРЕПРИНТЫ И СБОРНИКИ ТРУДОВ КОНФЕРЕНЦИЙ, ИЗДАВАЕМЫЕ ОБЪЕДИНЕННЫМ ИНСТИТУТОМ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ЯВЛЯЮТСЯ ОФИЦИАЛЬНЫМИ ПУБЛИКАЦИЯМИ.

Ссылки на СООБЩЕНИЯ и ПРЕПРИНТЫ ОИЯИ должны содержать следующие элементы:

- фамилии и инициалы авторов,
- сокращенное название Института /ОИЯИ/ и индекс публикации,
- место издания /Дубна/,
- год издания,
- номер страницы /при необходимости/.

Пример:

1. *Первушин В.Н. и др. ОИЯИ, P2-84-649, Дубна, 1984.*

Ссылки на конкретную СТАТЬЮ, помещенную в сборнике, должны содержать:

- фамилии и инициалы авторов,
- заглавие сборника, перед которым приводятся сокращенные слова: "В кн."
- сокращенное название Института /ОИЯИ/ и индекс издания,
- место издания /Дубна/,
- год издания,
- номер страницы.

Пример:

Колпаков И.Ф. В кн. XI Международный симпозиум по ядерной электронике, ОИЯИ, Д13-84-53, Дубна, 1984, с.26.

Савин И.А., Смирнов Г.И. В сб. "Краткие сообщения ОИЯИ", № 2-84, Дубна, 1984, с.3.

Бондарев В.К. и др.

1-84-706

A-зависимость сечений кумулятивного рождения π^- -мезонов с поперечным импульсом 1100 МэВ/с

Измерена A-зависимость сечения кумулятивного рождения π^- -мезонов с импульсом 1100 МэВ/с и углом эмиссии 90° для случая взаимодействия протонов с импульсом 8,9 ГэВ/с с ядрами C, Al, Cu, Sn, Pb.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1984

Перевод О.С.Виноградовой

Bondarev V.K. et al.

1-84-706

A-Dependence of π^- -Meson Cumulative Production Cross Sections at 1100 MeV/c Transverse Momentum

A-dependence of negative pion cumulative production cross-sections at 1100 MeV/c momentum at 90° emission angle in 8.9 GeV/c proton collisions with C, Al, Cu, Sn, Pb nuclei has been measured.

The investigation has been performed at the Laboratory of High Energies, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1984