

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА

A 139

P1-88-406

А.У.Абдурахимов, М.Х.Аникина, Г.Л.Варденга,
М.Газдзицкий¹, Т.Д.Джобава², К.Йовчев³,
Е.С.Кузнецова, Ю.Лукстиньш, Н.Н.Нургожин⁴,
Э.О.Оконов, Т.Г.Останевич, И.И.Тулиани²,
Е.К.Хусаинов⁴, Л.В.Чхайдзе²

РАЗМЕРЫ ОБЛАСТИ ИСПУСКАНИЯ ВТОРИЧНЫХ
 π^- -МЕЗОНОВ В НЕУПРУГИХ
И ЦЕНТРАЛЬНЫХ ЯДРО-ЯДЕРНЫХ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ПРИ $E_p = 3,66 \text{ A} \cdot \text{ГэВ}$

¹ Институт экспериментальной физики Варшавского университета

² Тбилисский государственный университет

³ Высший химико-технологический институт, София

⁴ Институт физики высоких энергий АН КазССР,
Алма-Ата

Метод определения пространственно-временных характеристик области излучения частиц на основе интерференции тождественных частиц^{/1,2/}, который нашел широкое применение в исследовании адрон-адронных взаимодействий, стал успешно использоваться и в экспериментах с релятивистскими ядрами^{/3-6/}.

В данной работе приводятся результаты анализа экспериментального материала, полученного с помощью двухметрового стримерного спектрометра СКМ-200^{/7/}, экспонированного в пучках ядер ${}^4\text{He}$, ${}^{12}\text{C}$, ${}^{16}\text{O}$ с энергией 3,66 А·ГэВ. В исследованиях использовались различные мишени (Li, C, Cu), представляющие собой тонкие диски толщиной 0,2 — 0,5 г/см², которые располагались внутри рабочего объема камеры. Газ Ne, заполняющий камеру, также служил мишенью. Точность измерения импульсов пионов составила 3-4%, углов — $5 \cdot 10^{-3}$ рад.

Триггерная система отбирала неупругие взаимодействия по выбыванию ядра снаряда A_p из пучка, а центральные взаимодействия — по отсутствию фрагментов-спектаторов налетающего ядра в переднем конусе в пределах угла запрета θ_{ch} для заряженных фрагментов и θ_n — для спектаторов-нейтронов. Различные варианты триггера будут обозначаться следующим образом: $T(\theta_{ch}, \theta_n)$ ^{/8/}, где θ_{ch} и θ_n округлены до градуса.

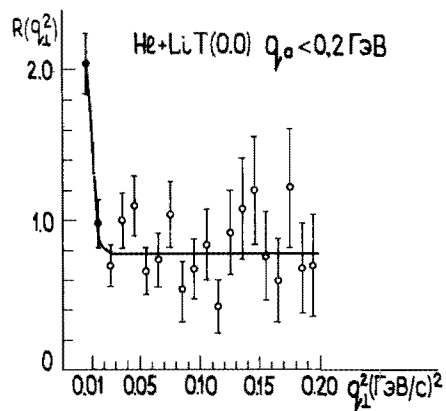
Эффект интерференции тождественных пионов проявляется в виде увеличения вероятности испускания близких по кинематическим характеристикам пар этих частиц по сравнению со случаем отсутствия интерференции. Когда тождественные бозоны испускаются независимо с поверхности диска радиуса r , то двухчастичная плотность в фазовом пространстве может быть записана в виде^{/9/}

$$P = \left\{ 1 + \frac{[2J_1(q_{\perp} r) / q_{\perp} r]^2}{1 + (q_0 r)^2} \right\} P_0, \quad (1)$$

где $q_0 = |E_1 - E_2|$, $\vec{q}_{\perp} = \vec{q} - (\vec{q} \cdot \vec{n})\vec{n}$, $q = \vec{P}_1 + \vec{P}_2$, $n = \vec{q} / |\vec{q}|$, r — время жизни источников излучения, E_1 , \vec{P}_1 и E_2 , \vec{P}_2 — энергии и импульсы двух частиц, $J_1(q_{\perp} r)$ — функция Бесселя, P_0 — плотность в фазовом пространстве в отсутствие интерференции. Из-за ограниченной статистики анализировались только одномерные распределения:

$$R(q_{\perp}^2) = \frac{N_{\Phi}}{N} \frac{dN(q_{\perp}^2)}{dN_{\Phi}(q_{\perp}^2)}, \quad (2)$$

**Объединенный институт
ядерных исследований
Библиотека**



Экспериментальные распределения $R(q_{\perp}^2)$ для пар π^- -мезонов, аппроксимирующая кривая получена с помощью формулы (3).

где $dN(q_{\perp}^2)$ — число пар π^- -мезонов, образованных в одних и тех же событиях в пределах интервалов Δq_{\perp} и Δq_0 , $dN_{\Phi}(q_{\perp}^2)$ — число случайно выбранных пар π^- -мезонов из разных событий, использованное нами в качестве фона, N и N_{Φ} — нормировочные множители.

Радиус r области испускания π^- -мезонов определялся путем аппроксимации экспериментальных распределений (2) функцией

$$R(q_{\perp}^2) = a \left(1 + \lambda \frac{4J_1^2(q_{\perp}^2 r)}{(q_{\perp} r)^2} \right), \quad (3)$$

которая получается из (1) при усреднении по некоторому интервалу q_0 . Здесь a и λ — свободные параметры. Для иллюстрации на рисунке представлены полученные при $q_0 \leq 0,2$ ГэВ распределения для пар π^- -мезонов, рожденных в неупругих HeLi-взаимодействиях. Значения для радиуса области испускания π^- -мезонов приведены в таблице.

Из-за недостаточной статистической обеспеченности данных для различных пар ядер в He A_t -неупругих взаимодействиях они были объединены в одну группу, так же как и центральные взаимодействия близких по массе пар ядер — CNe и ONe.

Таблица

$A_p + A_t$	$T(\theta_{ch}, \theta_n)$	r (фм)
${}^4\text{He} + \text{Li}$	$T(0,0)$	$4,4 \pm 0,6$
${}^4\text{He} + \text{C}$	$T(0,0)$	
${}^4\text{He} + \text{Ne}$	$T(0,0)$	
${}^{12}\text{C} + \text{Ne}$	$T(2,0)$	$4,3 \pm 0,9$
${}^{16}\text{O} + \text{Ne}$	$T(2,2)$	
${}^{12}\text{C} + \text{Cu}$	$T(3,3)$	$3,9 \pm 0,8$

Как видно из таблицы, полученные радиусы испускания π^- -мезонов не отличаются друг от друга в пределах приведенных ошибок, не обнаруживая значительной зависимости значений r от A_p и A_t и степени центральности $A_p A_t$ -соударений.

Сравнение приведенных данных с результатами соответствующего анализа для π^- -мезонов, рожденных в пучках релятивистских ядер с ядрами при меньших энергиях [3,6], также указывает на отсутствие значительных различий в величинах, полученных в области энергий налетающих ядер $E_p = 1,8-3,66$ А·ГэВ.

Для последовательного сравнительного анализа требуются статистически более обеспеченные данные.

Авторы благодарны М.И.Подгорецкому за плодотворные обсуждения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Копылов Г.И., Подгорецкий М.И. — ЯФ, 1972, 15, с.392; ЯФ, 1974, 19, с.434; ЖЭТФ, 1975, 69, с.414.
2. Cocconi G. — Phys.Lett., 1974, 49B, p.459.
3. Fung S.V. et al. — Phys.Rev. Lett., 1978, v.41, p.1592.
4. Ангелов Н. и др. — ЯФ, 1980, 31, с.411.
5. Агакишиев Г.Н. и др. — ЯФ, 1984, 39, с.543.
6. Zajc W.A. et al. Preprint LBL — 16930, 1982.
7. Абдурахимов А.У. и др. — ПТЭ, 1978, №5, с.53.
8. Аникина М.Х. и др. — ЯФ, 1987, 45, с.1680.
9. Kopylov G.I. — Phys.Lett., 1974, B50, p.472.

Рукопись поступила в издательский отдел
7 июня 1988 года.