

О ПОПЕРЕЧНЫХ ИМПУЛЬСАХ ЧАСТИЦ, ОБРАЗОВАННЫХ В АДРОН-ЯДЕРНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ

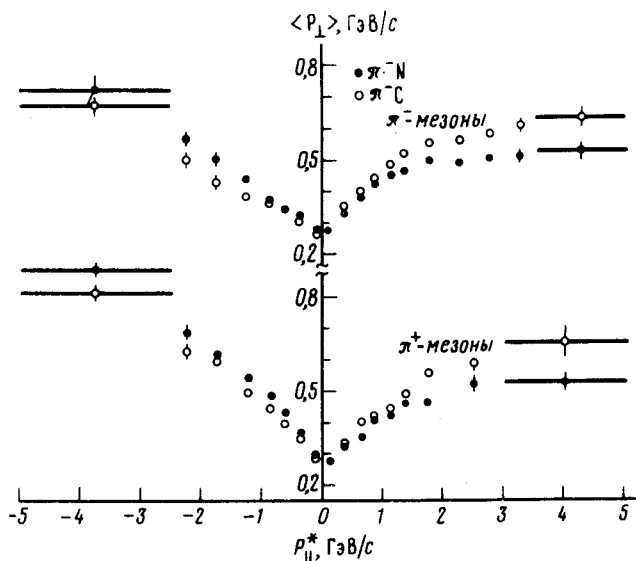
К.Г. Гуламов, К.Олимов, А.А. Юлдашев

Наблюдена разница в поведении корреляционных зависимостей $\langle P_{\perp}(P_{\perp}^*) \rangle$ в $\pi^- N$ - и $\pi^- C$ -соударениях при 4 и 40 ГэВ/с. Приближенная A -независимость среднего значения поперечного импульса при высоких энергиях объясняется эффектами компенсаций, возникающих при усреднении по всему фазовому объему.

Экспериментально установлено, что многие общие характеристики процесса множественного образования частиц на ядрах весьма слабо (или вовсе не) зависят от массового числа ядра-мишени A (см., например, [1]). В частности, обнаружено, что средний поперечный импульс рожденных частиц $\langle P_{\perp} \rangle$ практически не зависит как от A , так и от числа быстрых протонов, выбитых из ядра в процессе взаимодействия. Эти наблюдения, противоречащие предсказаниям развитого внутриядерного каскада, зачастую рассматриваются как указание на отсутствие каких-либо перерассеяний в адрон-ядерных (hA) взаимодействиях.

С другой стороны, для современных моделей многократного рассеяния на ядрах является характерным наличие различных эффектов, которые, хотя и ведут по отдельности к сильной A -зависимости наблюдаемых величин, в целом имеют тенденции к взаимному сокращению, что в итоге приводит к довольно умеренной зависимости средних характеристик процесса рождения от массы мишени. В рамках этих моделей было, в частности, показано, что именно эффекты сокращения ответственны за почти полное совпадение КНО функций в hN - и hA -соударениях [2] и слабую A -зависимость инклюзивных двух- и трехчастичных корреляционных функций в центральной области быстрот [3]. Очевидно, что экспериментальное изучение возможных компенсационных эффектов для других характеристик hA -взаимодействий является существенным для понимания истинного механизма процесса множественного образования частиц на ядрах. В частности, имеется указание [4] на наличие таких эффектов и для среднего поперечного импульса частиц.

Настоящая статья посвящена сравнительному анализу данных о зависимости средних поперечных импульсов π^\pm -мезонов от их продольных импульсов в $\pi^- N$ - и $\pi^- C^{13}$ -соударениях при 4 и 40 ГэВ/с. Экспериментальный материал был получен с помощью 55-сантиметровой и двухметровой пропановых пузырьковых камер ОИЯИ, облученных π^- -мезонами с импульсами $P = 3,97 \pm 0,06$ ГэВ/с и $P = 40,00 \pm 0,24$ ГэВ/с соответственно. Методика выделения и обработка событий подробно описаны в [5]. Суммарная статистика по $\pi^- N$ - и $\pi^- C$ -соударениям при двух энергиях составляет ≈ 34000 событий. При получении данных для π^- -нуклонных ($\pi^- N$) взаимодействий результаты по $\pi^- p$ - и $\pi^- n$ -соударениям усреднялись по нуклону-мишени.



Зависимость средних поперечных импульсов π^\pm -мезонов из $\pi^- N$ - и $\pi^- C$ -соударений при 40 ГэВ/с от их продольных импульсов P_{\parallel}^* в системе центра масс $\pi^- p$ -взаимодействия

Для иллюстрации результатов нашей работы на рисунке представлены экспериментальные данные о зависимости средних поперечных импульсов π^\pm -мезонов из $\pi^- N$ - и $\pi^- C$ -соударений при 40 ГэВ/с от их продольных импульсов P_{\parallel}^* в системе центра масс $\pi^- p$ -взаимодействия. В таблице приводятся данные о поперечных импульсах пионов, усредненные как во всей области изменения P_{\parallel}^* , так и в передней ($P_{\parallel}^* > 0$) и задней ($P_{\parallel}^* < 0$) полусферах.

¹⁾ Для выяснения возможной A -зависимости корреляций между $\langle P_\perp \rangle$ и P_{\parallel}^* из $\pi^- C$ -взаимодействий исключались квазинуклонные события.

Средние поперечные импульсы π^\pm -мезонов (в ГэВ/с)
в $\pi^- N$ - и $\pi^- C$ -взаимодействиях при 40 ГэВ/с

	$\pi^- N$		$\pi^- C$	
	π^-	π^+	π^-	π^+
$\langle P_\perp (P_{ }^* > 0) \rangle$	$0,384 \pm 0,002$	$0,352 \pm 0,002$	$0,391 \pm 0,003$	$0,351 \pm 0,003$
$\langle P_\perp (P_{ }^* < 0) \rangle$	$0,346 \pm 0,002$	$0,400 \pm 0,002$	$0,329 \pm 0,003$	$0,402 \pm 0,003$
$\langle P_\perp \rangle$ все	$0,367 \pm 0,002$	$0,378 \pm 0,002$	$0,359 \pm 0,003$	$0,384 \pm 0,003$

Данные позволяют сделать следующие выводы.

1. Хотя качественный характер корреляций $\langle P_\perp (P_{||}^*) \rangle$ подобен для $\pi^- N$ - и $\pi^- C$ -соударений, наблюдаются значительные количественные отличия в зависимости $\langle P_\perp \rangle$ от продольных импульсов частиц.

2. В передней полусфере $\langle P_\perp \rangle$ при фиксированных $P_{||}^*$ систематически выше для случаев множественного образования частиц на ядрах, чем в элементарном акте. Это отличие сильнее выражено для π^- -мезонов, что, очевидно, обусловлено эффектами лидирования. Тем не менее, наблюдаемая разница не может быть сведена к эффектам лидирования, так как она наблюдается и для π^+ -мезонов. В рамках моделей многократного рассеяния экспериментальные данные можно понять, если предположить, что в перерассеяниях участвуют лидирующие промежуточные резонансы.

3. В задней полусфере наблюдается обратная картина и $\langle P_\perp \rangle$ вторичных частиц при фиксированных $P_{||}^*$ в $\pi^- C$ -соударениях оказывается систематически ниже, чем в $\pi^- N$ -взаимодействиях. Для π^+ -мезонов в задней полусфере этот эффект менее выражен, что можно отнести к вкладу неидентифицированных релятивистских протонов из мишени.

4. Благодаря наблюдаемой выше разнице в поведении $\langle P_\perp \rangle$ и различию плотностей распределения по $P_{||}^*$ [6] для быстрых и медленных рожденных частиц в $\pi^- C$ - и $\pi^- N$ -соударениях, A — зависимость поперечного импульса, усредненного по полусферам $P_{||}^* < 0$ и $P_{||}^* > 0$, а также по всему фазовому объему, значительно нивелируется или даже исчезает.

Таким образом, независимость $\langle P_\perp \rangle$ от A в адрон-ядерных взаимодействиях может быть обусловлена наличием компенсационных эффектов. Для исследования этих эффектов представляется важным экспериментальное изучение корреляционных зависимостей $\langle P_\perp \rangle$ от продольных характеристик частиц для случая множественного рождения частиц на более тяжелых ядрах, где они должны проявляться сильнее.

Качественно такие же эффекты наблюдаются и для $\pi^- C$ -соударений при 4 ГэВ/с.

Литература

- [1] Гуламов К.Г., Гулямов У.Г., Чернов Г.М. ЭЧАЯ, 1978, 9, 554.
- [2] Алавердян Г.Б. Автореферат кандидатской диссертации, Ереван, 1980.
- [3] Azimov S.A., Chernov G.M., Gulamov K.G., Petrov V.I. Nuclear Phys., 1981, B178, 457.
- [4] Azimov S.A., Chernova L.P., Chernov G.M. et al. Z. Phys., 1981, A300, 47.
- [5] Абдурахимов А.У. и др. ЯФ, 1973, 18, 545; ЯФ, 1973, 18, 1251.
- [6] Ангелов Н. и др. ЯФ, 1977, 25, 1013.
-