

СООБЩЕНИЯ  
ОБЪЕДИНЕННОГО  
ИНСТИТУТА  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА



С 346.48

A-646

4/viii-75

P1 - 8845

2783/2-75

Н.С.Ангелов, П.П.Керачев, Х.И.Семерджиев,  
Э.Т.Цивцивадзе

НЕКОТОРЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
ПОЛУИНКЛЮЗИВНЫХ РЕАКЦИЙ  $\pi^- p \rightarrow \gamma + n_{\pm} + \dots$   
ПРИ ИМПУЛЬСЕ 40 ГЭВ/С

**1975**

P1 - 8845

Н.С.Ангелов, П.П.Керачев, Х.И.Семерджиев,  
Э.Т.Цивцивадзе

НЕКОТОРЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
ПОЛУИНКЛЮЗИВНЫХ РЕАКЦИЙ  $\pi^- p \rightarrow \gamma + n_{\pm} + \dots$   
ПРИ ИМПУЛЬСЕ 40 ГЭВ/С

Объединенный институт  
ядерных исследований  
БИБЛИОТЕКА

Ангелов Н.С., Керачев П.П., Семерджиев Х.И.,  
Цивцивадзе Э.Т.

P1 - 8845

Некоторые характеристики полуинклюзивных реакций при  
импульсе 40 ГэВ/с

В данной работе приводятся некоторые полуинклюзивные импульсные  
и угловые распределения  $\gamma$ -квантов в системе центра инерции, получен-  
ные на основе изучения 5148  $\pi^-p$ -взаимодействий при импульсе 40 ГэВ/с.  
Экспериментальные данные сравниваются с расчётами по фазовому  
объему и по мультипериферической модели.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований  
Дубна 1975

Angelov N.S., Kerachev P.P.,  
Semerdzhiev Kh.I., Tsvitsivadze E.T.

P1 - 8845

Some Characteristics of Semi-Inclusive  
Reactions at 40 GeV/c

Some semi-inclusive momentum and angular distribu-  
tions of  $\gamma$ -quanta in the c.i.s. are given which were  
obtained basing on the studies of 5148  $\pi^-p$  interactions  
at 40 GeV/c.

Experimental data are compared with the calculations  
over the phase volume and multiperipheral model.

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

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research  
Dubna 1975

1. В данной работе рассматриваются полуинклюзив-  
ные реакции  $\pi^-p \rightarrow \gamma + p_{\pm} + \dots$  при начальном импульсе пионов  
40 ГэВ/с. Экспериментальные данные получены на 2-  
метровой пропановой камере, облученной в Серпухове.  
Методические вопросы обработки данных рассматривают-  
ся в работах /1,2/.

Импульсные и угловые спектры получены после из-  
мерения 5148 событий с  $\gamma$ -квантами /6060 -  $\gamma$ -кван-  
тов/. Для удобства анализируются 3 группы событий:  
малолучевые ( $n_{\pm} \leq 4$ ),  $n_{\pm} = 6$ , многолучевые ( $n_{\pm} \geq 8$ )  
события. Экспериментальные распределения сравнивают-  
ся с расчетами по фазовому пространству и по мульти-  
периферической модели /М.М./ /3,4/.

Распределение по множественности заряженных час-  
тиц в событиях, разыгранных по фазовому объему, со-  
ответствует экспериментально наблюдаемому, число  $\pi^0$ -  
мезонов для каждой топологии разыгрывалось по Гауссу  
со средними значениями, полученными в данном экспери-  
менте.

Свойства мультипериферической модели заключаются  
в следующем:

а/ теоретической основой М.М. является уравнение  
Бете-Солпитера. Интерационное решение уравнения опре-  
деляет вклад различных диаграмм;

б/ обмен между блоками происходит только  $\pi$ -мезо-  
нами;

в/ распад кластеров описывается статистической тео-  
рией Померанчука.

2. В табл. 1 представлены средние значения попереч-  
ных импульсов  $\langle p_{\perp} \rangle$  для разных групп множественнос-  
тей. Там же приведены значения  $\langle p_{\perp} \rangle$  для событий, гене-  
рированных по фазовому пространству и по мультипери-  
ферической модели. Обращает на себя внимание постоян-  
ство  $\langle p_{\perp} \rangle_{\text{эксп.}}$  в то время как  $\langle p_{\perp} \rangle$  по М.М. умень-  
шается с ростом  $n_{\pm}$ .

Таблица I

$n_{\perp}$	$\langle p_{\perp} \rangle$ эксп.	Фаз. объем	М. модель
$0 \neq 20$	$0.170 \pm 0.002$	$0.288 \pm 0.001$	$0.169 \pm 0.001$
$\leq 4$	$0.172 \pm 0.003$	$0.413 \pm 0.002$	$0.237 \pm 0.002$
6	$0.177 \pm 0.004$	$0.337 \pm 0.002$	$0.153 \pm 0.002$
$\geq 8$	$0.160 \pm 0.004$	$0.260 \pm 0.001$	$0.147 \pm 0.001$

Спектры по квадрату поперечного импульса  $p_{\perp}^2$  в зависимости от различных интервалов  $x$  и для разных множественностей аппроксимировались экспоненциальной функцией вида\*

$$\omega^* \frac{dN}{dp_{\perp}^2} = A_1 e^{-B_1 p_{\perp}^2},$$

где  $\omega^*$  - энергия гамма-кванта в с.с.и. Согласно с экспериментальным распределением хорошее:  $\chi^2$  на одну степень свободы  $\approx 1,5$ . Значения коэффициентов наклона  $B_1$  приводятся в табл. 2. Для каждого интервала значения  $B_1$  в пределах ошибок не зависят от множественности.

На рис. 1 и 2 приведены двумерные зависимости  $\langle p_{\perp}^2 \rangle$  от  $p_{\parallel}^*$  для разных топологий. Сплошная линия - расчеты по фазовому пространству, пунктирная - мультипериферическая модель. Эксперимент качественно описывается моделью.

3. В табл. 3 представлены средние значения "быстрот"  $\langle Y^* \rangle$ , для 3-х групп множественностей. Экспериментальное распределение по  $Y^*$  сравнивалось с М.М. На рис. 3 видно, как согласно эксперимента с М.М. улучшается с увеличением множественности, где вклад дифракционных процессов несуществен.

Для определения свойств структурной функции при разных множественностях распределение по  $x$  аппроксимировалось экспонентой:

$$\omega^* \frac{dN}{dx} = A_2 e^{-B_2 \cdot |x|}$$

для разных интервалов по  $p_{\perp}$ .

В табл. 4 приводятся полученные значения параметра  $B_2$ . Видно, что для  $n_{\perp} = 6$  и  $n_{\perp} \geq 8$  значения параметра  $B_2$  в пределах ошибок не зависят от поперечного импульса  $p_{\perp}$ .

4. Для тех же 3-х групп множественностей были получены распределения углов вылета  $\gamma$ -квантов в с.с.и.

\*  $x = 2p_{\parallel}^* / \sqrt{s}$ .

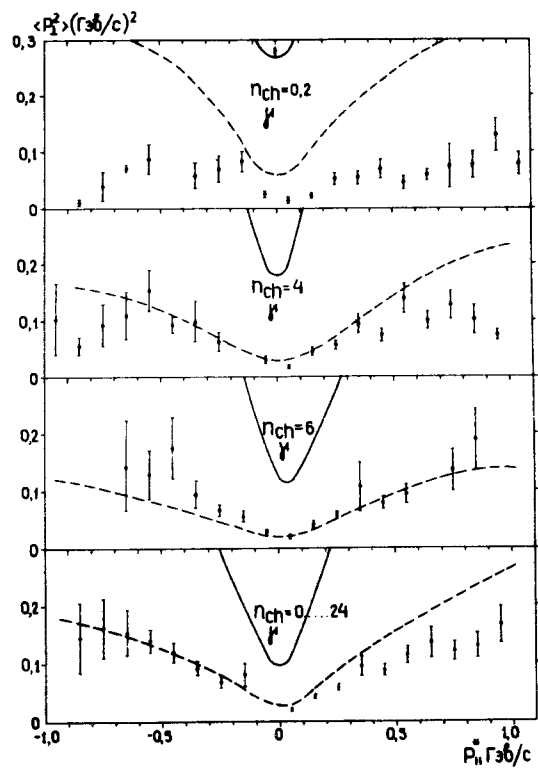


Рис. 1.

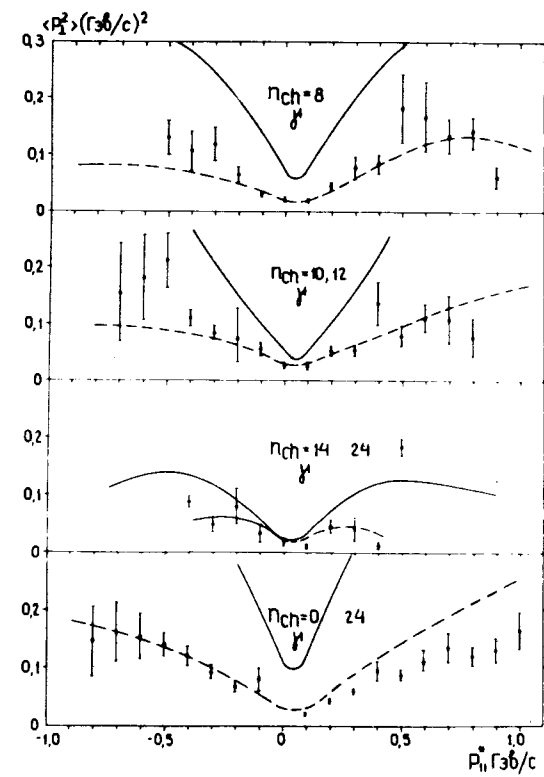


Рис. 2.

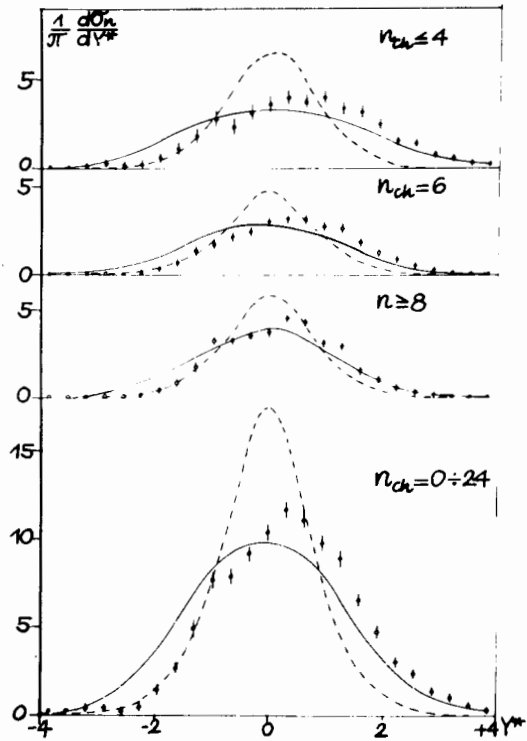


Рис. 3.

Таблица II

$n_{\pm}$	$B_1 \pm \Delta B_1$	
	$\leq 4$	$\geq 8$
$< X <$	6	$\geq 8$
$-0.100 \pm 0.075$	$10 \pm 4$	$8 \pm 5$
$-0.075 \pm 0.050$	$15 \pm 4$	$16 \pm 3$
$-0.050 \pm 0.025$	$14 \pm 3$	$27 \pm 3$
$-0.025 \pm 0.000$	$52 \pm 4$	$37 \pm 3$
$0.000 \pm 0.025$	$66 \pm 4$	$52 \pm 4$
$0.025 \pm 0.050$	$29 \pm 3$	$28 \pm 3$
$0.50 \pm 0.075$	$26 \pm 3$	$29 \pm 5$
$0.075 \pm 0.100$	$19 \pm 3$	$20 \pm 6$

Таблица III

$n_{\pm}$	$\langle Y^* \rangle$ эксп.	Фаз.объем	М.модель
$0 \pm 20$	$0.370 \pm 0.020$	$0.002 \pm 0.004$	$0.307 \pm 0.010$
$\leq 4$	$0.520 \pm 0.030$	$0.002 \pm 0.011$	$0.365 \pm 0.017$
6	$0.390 \pm 0.030$	$0.004 \pm 0.008$	$0.291 \pm 0.020$
$\geq 8$	$0.190 \pm 0.031$	$0.002 \pm 0.004$	$0.252 \pm 0.017$

Таблица IV

$n_{\pm}$	$\leq 4$	6	$\geq 8$
$\langle P_1 \rangle$	$B_2 \pm \Delta B_2$		
$0.0 \pm 0.1$	$46 \pm 8.$	$14 \pm 2.$	$10 \pm 1.$
$0.1 \pm 0.2$	$13 \pm 3.$	$13 \pm 2.$	$10 \pm 1$
$0.2 \pm 0.3$	$13 \pm 3.$	$13 \pm 2.$	$10 \pm 1.$
$0.0 \pm 0.1$	$13 \pm 1.$	$13 \pm 2.$	$12 \pm 3.$
$0.1 \pm 0.2$	$7 \pm 1.$	$13 \pm 2.$	$12 \pm 4.$
$0.2 \pm 0.3$	$8 \pm 1.$	$13 \pm 2.$	$12 \pm 4.$

На рис. 4 приводятся угловые распределения, полученные из эксперимента, из расчетов по фазовому пространству /сплошная линия/ и по М.М. /пунктирная линия/.

Средние значения  $\langle \cos \theta^* \rangle$  для различных  $n_{\pm}$  даны в табл. 5.

Асимметрия в малолучевых событиях, где велик вклад дифракционных процессов, уменьшается с ростом множественности.

Таким образом, полуинклюзивный подход анализа событий, в которых образуются  $\gamma$ -кванты, дал следующие результаты: средний поперечный импульс  $\langle p_{\perp} \rangle$  не зависит от множественности; распределения по "быстроте" -  $Y^*$  с ростом множественности становится уже, при этом уменьшается сдвиг максимума спектра относительно  $Y^* = 0$ ; наклон  $\chi$  для  $n_{\pm} = 6$  и  $n_{\pm} \geq 8$  не зависит от  $p_{\perp}$ ; М.М. качественно хорошо описывает распределение по "быстроте" -  $Y^*$ , зависимость  $\langle p_{\perp}^2 \rangle$  от  $p_{\perp}^*$  и угловые распределения при больших множественностях, где асимметричны процессы типа дифракционных, имеют малый вклад.

В заключение авторы выражают благодарность группе лаборантов, которые принимали участие в обработке экспериментального материала.

Таблица У.

$n_{\pm}$	$\langle \cos \theta^* \rangle_{\text{эксп}}$
0 + 20	0.198 ± 0.008
≤ 4	0.260 ± 0.019
6	0.210 ± 0.020
≥ 8	0.110 ± 0.020

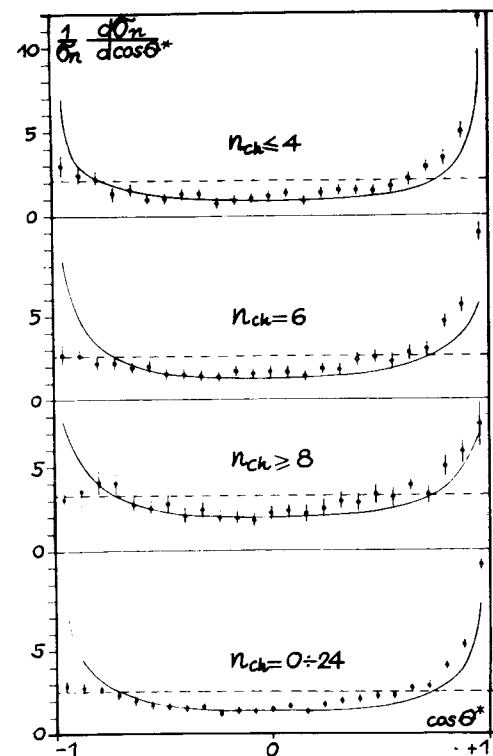


Рис. 4.



### Литература

1. Сотрудничество Будапешт - Бухарест - Варшава - Дубна - Краков - Серпухов - София - Ташкент - Тбилиси - Улан-Батор - Ханой. Препринт ОИЯИ, P1-6277, Дубна, 1972; Phys. Lett., 39B, 4, 571, 1972.
2. А.У.Абдурахимов, Н.Ангелов, В.А.Беляков и др. Сообщения ОИЯИ, P1-6326, Дубна, 1972.
3. Е.И.Волков и др. ЯФ, 17, 407/1973/; 18, 437/1973/; 20, 149/1974/.
4. Е.И.Волков, Т.И.Канарек. Сообщения ОИЯИ, P1-8035, Дубна, 1974.

Рукопись поступила в издательский отдел  
4 мая 1975 года.