

СООБЩЕНИЯ  
ОБЪЕДИНЕННОГО  
ИНСТИТУТА  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА



9093

Экз. чит. зала р1 - 9093

В.В.Глаголев, Г.Д.Пестова

ИНКЛЮЗИВНЫЕ РЕАКЦИИ  
СО СТРАННЫМИ ЧАСТИЦАМИ  
В  $\pi^-$ -p-ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ПРИ  $P_{\pi^-} = 5$  ГЭВ/С

**1975**

P1 - 9093

В.В.Глаголев, Г.Д.Пестова

ИНКЛЮЗИВНЫЕ РЕАКЦИИ

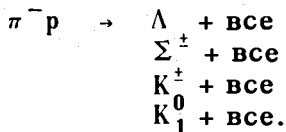
СО СТРАННЫМИ ЧАСТИЦАМИ

В  $\pi^-$ -p-ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ПРИ  $P_{\pi^-} = 5$  ГЭВ/С

ОИИ  
БИБЛИОТЕКА

Интерес к анализу инклюзивных реакций, возникший несколько лет тому назад, не слабеет и в настоящее время. Среди большого количества работ<sup>/1/</sup>, посвященных изучению инклюзивных реакций, относительно мало исследований в  $\pi^-p$ -взаимодействиях со странными частицами<sup>/2/</sup> и практически отсутствуют данные по изучению таких реакций в  $\pi^-p$ -взаимодействиях с заряженными странными частицами. Это связано, во-первых, с малыми сечениями их образования, во-вторых, с трудностями идентификации при возрастании энергии.

В области средних энергий имеются хорошие возможности для выделения как заряженных, так и нейтральных странных частиц, поэтому в описываемом эксперименте изучались реакции



Данные были получены в процессе обработки 250 тыс фотографий со 100-см жидководородной камеры ОИЯИ<sup>/3/</sup>, экспонированной в пучке отрицательных  $\pi^-$ -мезонов с импульсом 5 ГэВ/с. Методические вопросы, связанные с обработкой событий, включающих странные частицы, изложены в работе<sup>/4/</sup>.

Сечения инклюзивных реакций равны<sup>/5/</sup>:

Таблица 1

$\Lambda$	$K_1^0$	$\Sigma^-$	$\Sigma^+$	$K^-$	$K^+$
$R = \frac{B-F}{B+F}$					
$0,58 \pm 0,05$	$-0,12 \pm 0,04$	$0,09 \pm 0,08$	$0,56 \pm 0,14$	$-0,39 \pm 0,12$	$-0,19 \pm 0,12$

Таблица 2

Вид частицы	$\langle P^* \rangle$	$\langle \cos \theta^* \rangle$	$\langle P_{  }^* \rangle$	$\langle P_{\perp} \rangle$	$\langle P_{\text{лаб}} \rangle$
Гипероны					
$\Lambda$	$0,79 \pm 0,01$	$-0,48 \pm 0,01$	$-0,46 \pm 0,01$	$0,408 \pm 0,006$	$1,40 \pm 0,02$
$\Sigma^+$	$0,82 \pm 0,37$	$-0,46 \pm 0,06$	$-0,51 \pm 0,59$	$0,370 \pm 0,240$	$1,40 \pm 0,85$
$\Sigma^-$	$0,79 \pm 0,02$	$-0,08 \pm 0,04$	$-0,08 \pm 0,04$	$0,450 \pm 0,020$	$2,18 \pm 0,07$
Каоны					
$K_1^0$	$0,60 \pm 0,01$	$0,10 \pm 0,02$	$0,09 \pm 0,01$	$0,378 \pm 0,017$	$1,79 \pm 0,04$
$K^+$	$0,60 \pm 0,04$	$0,16 \pm 0,05$	$0,11 \pm 0,04$	$0,395 \pm 0,042$	$1,76 \pm 0,11$
$K^-$	$0,62 \pm 0,03$	$0,28 \pm 0,05$	$0,26 \pm 0,04$	$0,394 \pm 0,025$	$2,14 \pm 0,11$

$$\sigma_{Y^0 + \text{все}} = 0,85 \pm 0,03, \quad \sigma_{\Sigma^- + \text{все}} = 0,150 \pm 0,009,$$

$$\sigma_{K^0(K^0) + \text{все}} = 1,65 \pm 0,05, \quad \sigma_{K^+ + \text{все}} = 1,98 \pm 0,18,$$

$$\sigma_{\Sigma^+ + \text{все}} = 0,078 \pm 0,008, \quad \sigma_{K^- + \text{все}} = 1,76 \pm 0,16.$$

На рис. 1,2 приведены угловые распределения для  $\Lambda$ ,  $K_1^0$ ,  $K^\pm$ ,  $\Sigma^\pm$  частиц, а в табл. 1 даны параметры асимметрии ( $R = \frac{B-F}{B+F}$ , где B - число частиц, летящих в заднюю полусферу в с.ц.м., F - число частиц, летящих в переднюю полусферу в с.ц.м.), вычисленные по этим распределениям.

Видно, что угловые распределения  $\Lambda$ ,  $\Sigma^+$ -гиперонов и  $K^-$ -мезона резко асимметричны,  $\Lambda$  и  $\Sigma^+$ -гипероны в основном вылетают в направлении движения протона, а  $K^-$ -мезон - в направлении первичного  $\pi^-$ -мезона в с.ц.м.

Угловые распределения  $K_1^0$ ,  $K^\pm$ -мезонов и  $\Sigma^-$ -гиперона близки симметричным.

На рис. 3,4 показаны импульсные распределения  $\Lambda$ - и  $\Sigma^\pm$ -гиперонов и  $K_1^0$ ,  $K^\pm$ -мезонов. В табл. 2 приведены средние значения этих распределений наряду с другими средними характеристиками для этих частиц.

Видно, что 80% всех гиперонов и каонов имеют импульс в с.ц.м. в интервале от 0,3 до 1 ГэВ/с. Однако среднее значение этого импульса для гиперонов больше, чем для каонов.

Средние значения продольной составляющей импульса в с.ц.м. отражают характер угловых распределений для этих частиц в с.ц.м.

В лабораторной системе координат самыми быстрыми среди странных частиц являются  $\Sigma^-$ -гипероны и  $K^-$ -мезоны. Наличие у  $\Sigma^-$ -гиперонов больших импульсов в лабораторной системе и малой асимметрии в угловом распределении в с.ц.м. отмечалось нами ранее в работе<sup>/6/</sup>. В ней говорилось, что этот факт имеет место

Таблица 3

Данный эксперимент						
$\Lambda$	$K_1^0$	$K^+$	$K^-$	$\Sigma^+$	$\Sigma^-$	
A	469±23	460±24	1506±221	1473±220	42,9±8,7	102±10
(ГэВ/с) <sup>2</sup>	4,8±0,2	5,7±0,2	6,8±0,9	6,6±0,9	6,68±1,04	4,4±0,4
$\chi^2$ для n=9	4,11	2,37	1,86	1,96	4,09	2,37
Сравнение с данными при других энергиях и типах взаимодействия /2/						
$\Lambda$	$K_1^0$	$\Lambda$	$K_1^0$	$\Lambda$	$K_1^0$	P
(ГэВ/с) <sup>2</sup>	3,65±0,30	4,06±0,50	3,6±0,4	2,7±0,7	3,9±0,9	3,3
$\pi^-p$	40 ГэВ/с	$pp$	21-28 ГэВ/с	$pp$	200 ГэВ/с	$pp$ 500, 1000 ГэВ/с 1500

и в двухчастичных реакциях, где доля  $\Sigma^-$ -гиперонов, летящих вперед в с.ц.м., увеличивается с ростом энергии.

Полученные в данной работе средние значения импульсов для  $\Lambda$ -гиперона и  $K_1^0$ -мезона были сравнены с такими же значениями для этих частиц при  $P_{\pi^-} = 40$  ГэВ/с<sup>1/2</sup>.

Сравнение показало, что

1/ средние значения импульсов в с.ц.м. растут с энергией, причем для  $\Lambda$ -гиперонов быстрее, чем для  $K_1^0$ -мезонов  $\langle p^* \rangle_{\Lambda} = 1,81 \pm 0,14$  и  $\langle p^* \rangle_{K_1^0} = 0,87 \pm 0,06$  при 40 ГэВ/с.

2/ Угловые распределения становятся более асимметричными  $\langle \cos \theta^* \rangle_{\Lambda} = -0,597 \pm 0,071$  и  $\langle \cos \theta^* \rangle_{K_1^0} = 0,156 \pm 0,062$  для  $P_{\pi^-} = 40$  ГэВ/с. Увеличиваются также продольные составляющие импульса в с.ц.м.  $\langle P_{\parallel}^* \rangle_{\Lambda} = -1,48 \pm 0,17$  и  $\langle P_{\parallel}^* \rangle_{K_1^0} = 0,12 \pm 0,08$  при 40 ГэВ/с.

3/ Средние значения поперечных импульсов в пределах экспериментальных ошибок постоянны в этом интервале энергий  $\langle P_{\perp} \rangle_{K_1^0} = 0,436 \pm 0,023$   $\langle P_{\perp} \rangle_{\Lambda} = 0,482 \pm 0,034$  при  $P_{\pi^-} = 40$  ГэВ/с. На рис. 5 приведены распределения по квадрату поперечного импульса для  $\Lambda$ ,  $\Sigma^{\pm}$ -гиперонов и  $K_1^0$ ,  $K^{\pm}$ -мезонов. Кривые на графиках получены методом наименьших квадратов при фитировании выражения  $f(P_{\perp}^2) = A e^{-b P_{\perp}^2}$ . В табл. 3 даны коэффициенты A и b для различных частиц в нашем эксперименте и для сравнения приведены значения этих коэффициентов при других энергиях и типах взаимодействия.

Как видно из таблицы, параметры наклонов для этих кривых в пределах экспериментальных ошибок являются постоянными для всех частиц и мало зависят от энергии и сорта взаимодействующих частиц.

Авторы благодарны всем сотрудникам, принимавшим участие в работе на ранних этапах эксперимента, а также Э.Г.Боосу, В.Б.Любимову и М.Сабэу за полезные обсуждения.

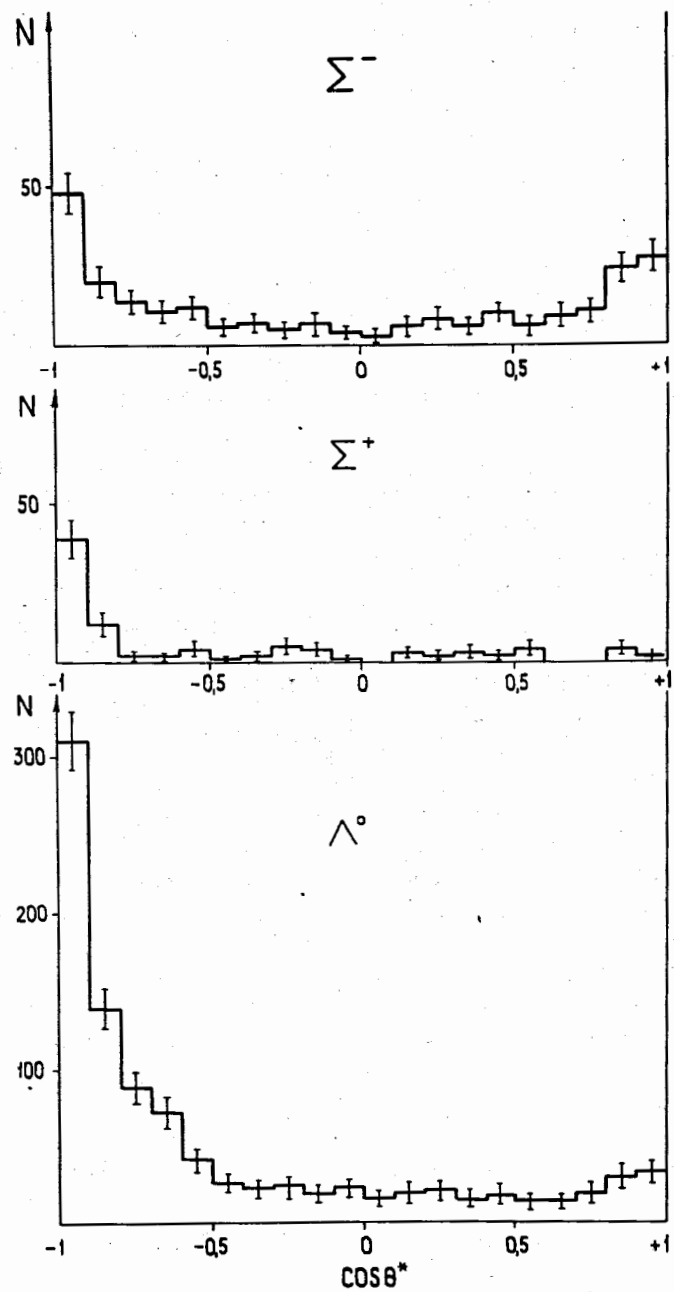


Рис. 1. Угловые распределения в с.ц.м. для  $\Lambda$ -гиперонов.

$\Sigma^\pm -$ ,

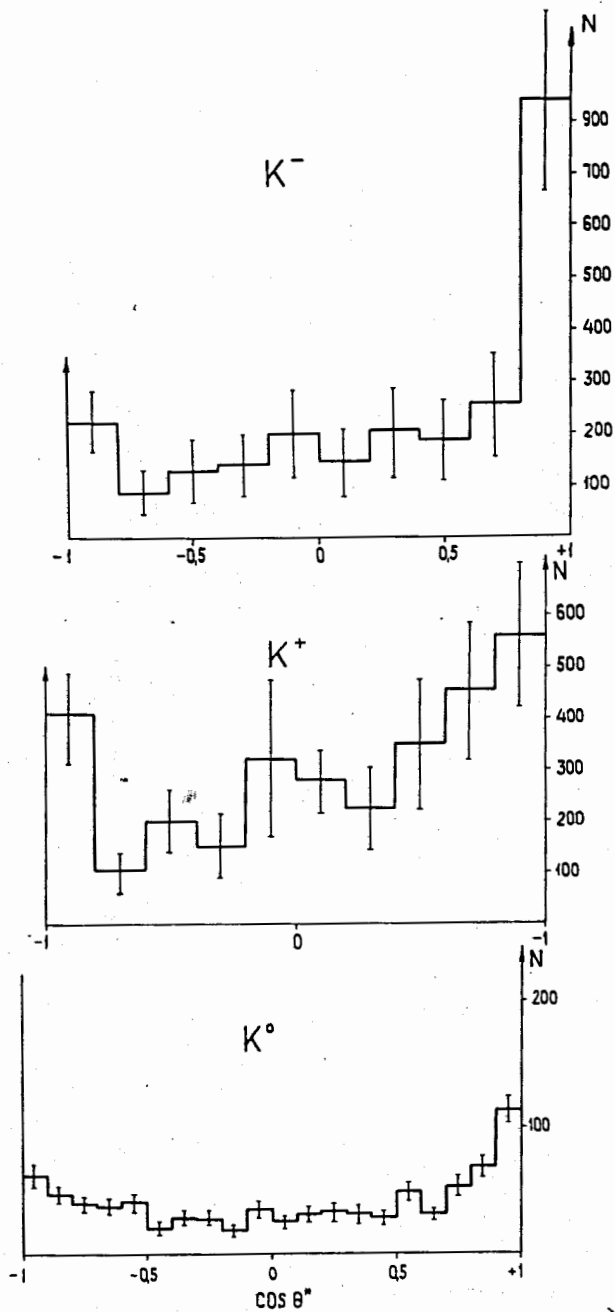


Рис. 2. Угловые распределения в с.ц.м. для  $K^\pm -$ ,  $K_1^0$ -мезонов.

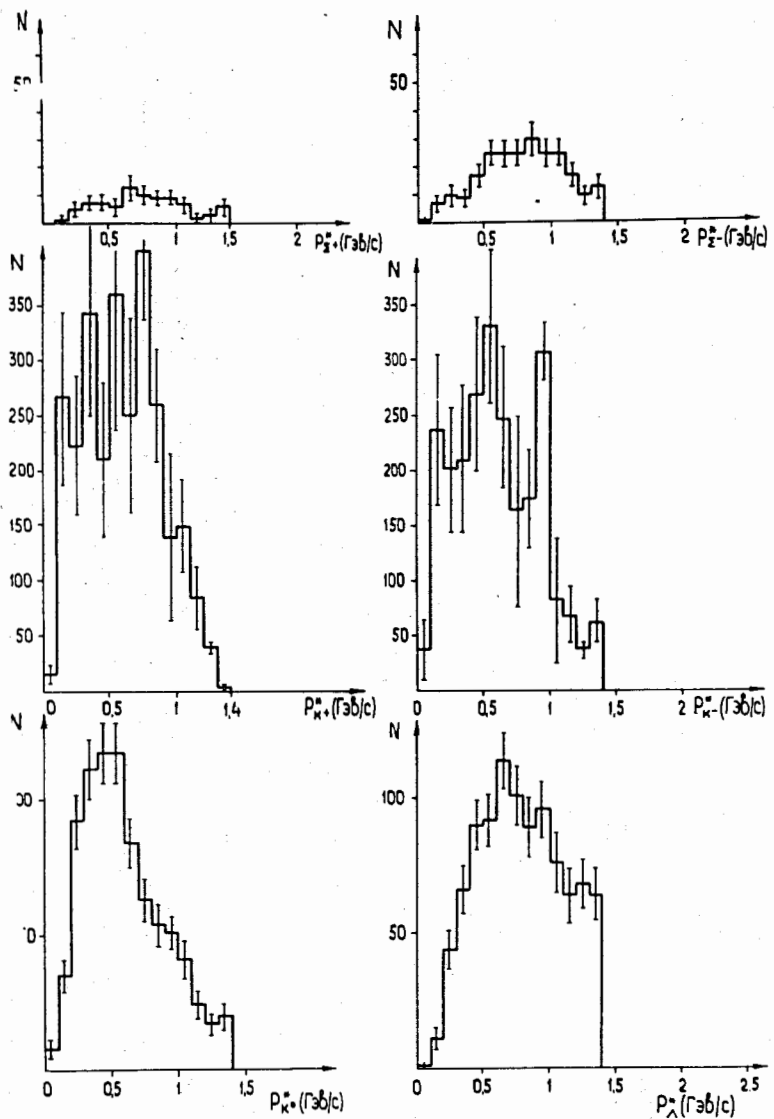


Рис. 3. Распределения по импульсу в с.ц.м. для  $\Lambda^-$ ,  $\Sigma^\pm$ -гиперонов и  $K_0^-$ ,  $K^\pm$ -мезонов.

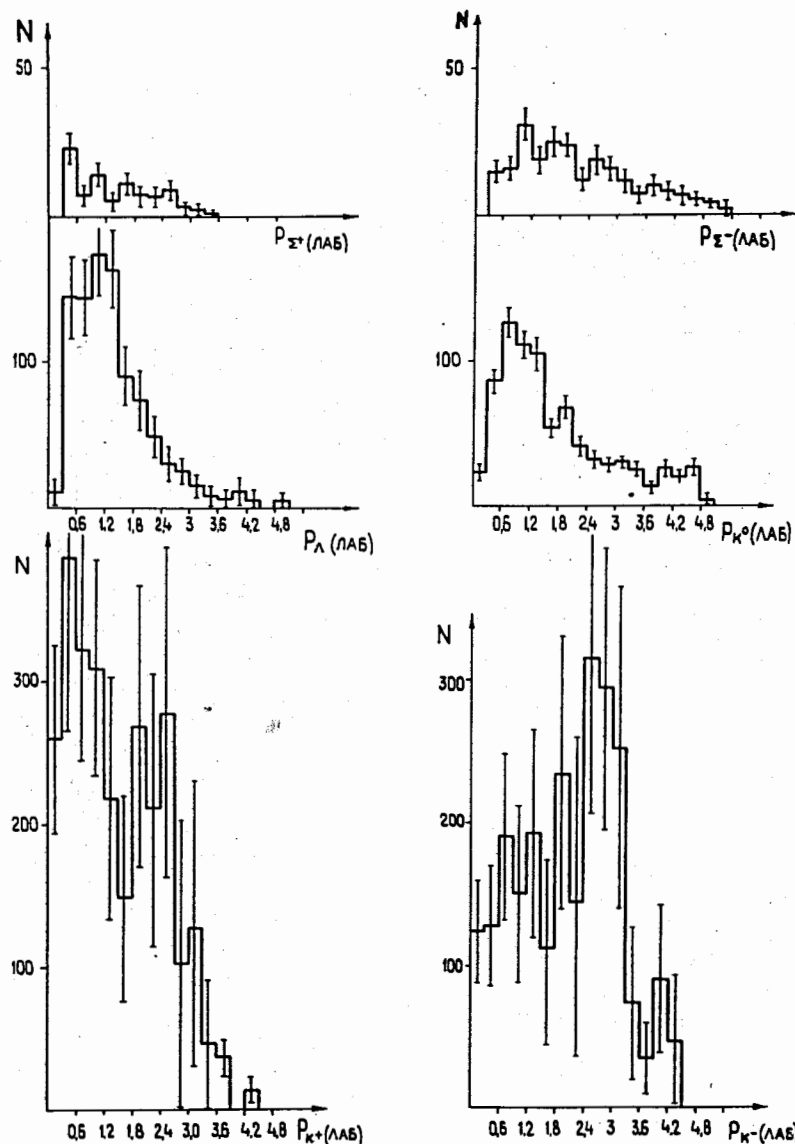


Рис. 4. Распределение по импульсу в лабораторной системе для  $\Lambda^-$ ,  $\Sigma^\pm$ -гиперонов и  $K_0^-$ ,  $K^\pm$ -мезонов.

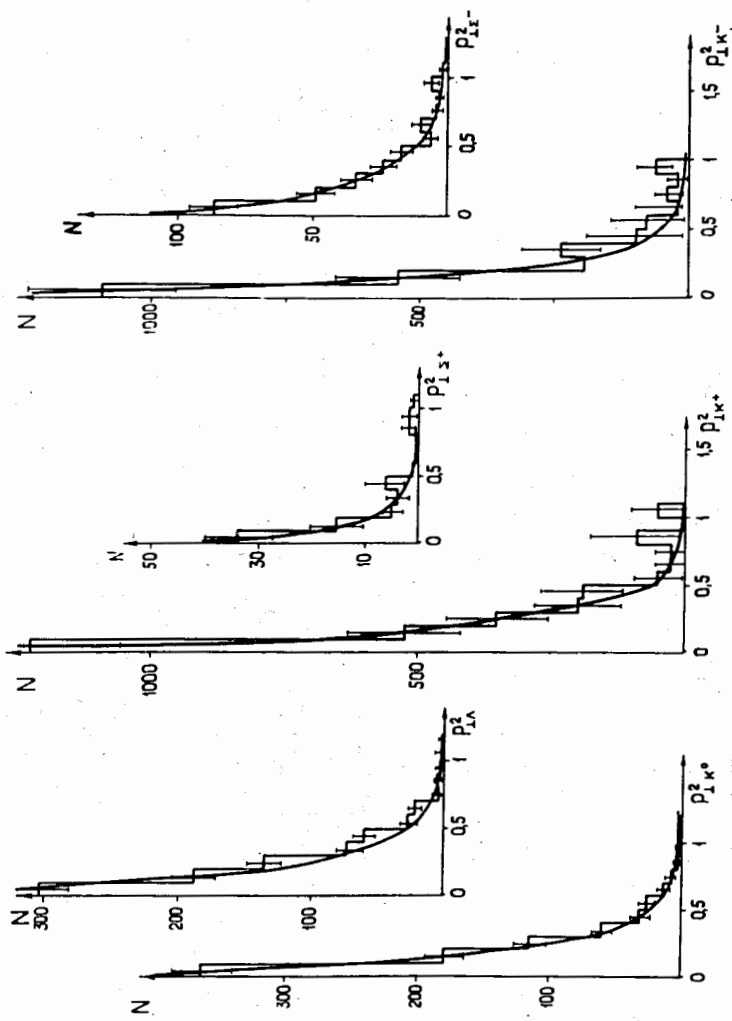


Рис. 5. Распределения по квадрату поперечного импульса для  $\Lambda^-$ ,  $\Sigma^-$ -гиперонов и  $K_1^0$ ,  $K^-$ -мезонов.

Литература

1. Материалы семинара "Глубоконеупругие и множественные процессы", ОИЯИ, Д1,2-7411, Дубна, 1973.
2. Н.С.Амаглобели. Автореферат диссертации, ОИЯИ, 1-8619, Дубна, 1975.
3. A.V.Belonogov, A.A.Belushkina, R.Vinaver et al. Nucl. Instr. and Meth., 20, 114 (1963).
4. В.В.Глаголев, Е.Н.Кладницкая, А.А.Кузнецов и др. ОИЯИ, P1-8147, Дубна, 1974.
5. В.В.Глаголев, Н.К.Душутин, Е.Н.Кладницкая и др. ОИЯИ, P1-8666, Дубна, 1975.
6. В.В.Глаголев, А.А.Кузнецов, Г.Д.Пестова, М.Сабэу, ОИЯИ, P1-8666, Дубна, 1975.
7. А.У.Абдурахимов, Н.Ангелов, К.П.Вишневская и др. ОИЯИ, P1-7267, Дубна, 1973.

Рукопись поступила в издательский отдел 25 июля 1975 года.