

СООБЩЕНИЯ  
ОБЪЕДИНЕННОГО  
ИНСТИТУТА  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА

P1-90-306

В. Вислицкий<sup>1</sup>, А. Ш. Гайтинов<sup>2</sup>, В. В. Глаголев<sup>3</sup>,  
К. Г. Гуламов<sup>4</sup>, У. Г. Гулямов<sup>5</sup>, А. К. Качарава<sup>7</sup>,  
А. П. Коленько<sup>2</sup>, Ю. П. Кратенко<sup>6</sup>, Р. М. Лебедев<sup>2</sup>,  
В. Д. Липин<sup>4</sup>, Ш. З. Насыров<sup>5</sup>, М. С. Ниорадзе<sup>7</sup>,  
К. Олимов<sup>4</sup>, Г. Д. Пестова<sup>3</sup>, Т. Л. Рогава<sup>7</sup>,  
З. Р. Салуквадзе<sup>7</sup>, Т. Семярчук<sup>1</sup>, Й. Урбан<sup>8</sup>,  
А. М. Худайбергенов<sup>6</sup>, И. Я. Часников<sup>2</sup>,  
С. С. Шиманский<sup>2</sup>, И. Э. Шокиров<sup>5</sup>, С. Н. Шпилев<sup>4</sup>,  
А. А. Юлдашев<sup>4</sup>

ЗАРЯДОВЫЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФРАГМЕНТОВ  
В <sup>16</sup>Ор-ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ  
ПРИ ИМПУЛЬСЕ 3,1·А ГэВ/с

<sup>1</sup>

Институт ядерных проблем, Варшава, ПР

<sup>2</sup> Институт физики высоких энергий АН КазССР,  
Алма-Ата<sup>3</sup> Объединенный институт ядерных исследований, Дубна<sup>4</sup> Физико-технический институт АН УзССР, Ташкент<sup>5</sup> Институт ядерной физики АН УзССР, Ташкент<sup>6</sup> Ташкентский государственный университет<sup>7</sup> Институт физики высоких энергий ТГУ, Тбилиси<sup>8</sup> Университет им. П. Й. Шафарика, Кошице, ЧССР

Экспериментальные данные были получены с помощью 100 см водородной пузырьковой камеры, экспонированной на синхрофазотроне ЛВЭ ОИЯИ (Дубна) в пучке релятивистских ядер кислорода при импульсе  $3,1 \cdot A$  ГэВ/с. Результаты исследования основаны на статистике 20115 событий, зарегистрированных в рабочем объеме камеры. В нашем эксперименте легко отличить по ионизационным потерям релятивистские однозарядные ( $Z = 1$ ) частицы от фрагментов ядра кислорода с  $Z > 1$ . Заряды фрагментов оценивались визуально. При этом принималось, что сумма зарядов вторичных частиц в  $^{16}\text{O}$ -взаимодействии равна девяти.

Полученное экспериментальное распределение по зарядам фрагментов представлено на рис. 1. Следует отметить, что в первичном пучке за счет взаимодействий ядер кислорода до рабочей зоны камеры, т.е. вне поля зрения фотокамер, а также в силу ряда технических причин, таких как загрязнение газа в ионном источнике, взаимодействия на остаточном газе в камере ускорителя и в канале транспортировки частиц, могут присутствовать ядра более легкие, чем  $^{16}\text{O}$ . Эти причины порождают примесь релятивистских ядер с отношением  $m/z = 2$ , из которых для нас наибольшую опасность представляет  $^{14}\text{N}$ , т.к. отбор первичных треков чисто визуальный. Такая примесь вносит систематическую ошибку в зарядовые распределения фрагментов. Для оценки примеси ядер в пучке был проведен специальный методический просмотр. При просмотре отбирались события, в которых имелись треки только с  $Z = 1,2$ , хорошо идентифицируемые визуально. Подсчитывался суммарный заряд вторичных тре-

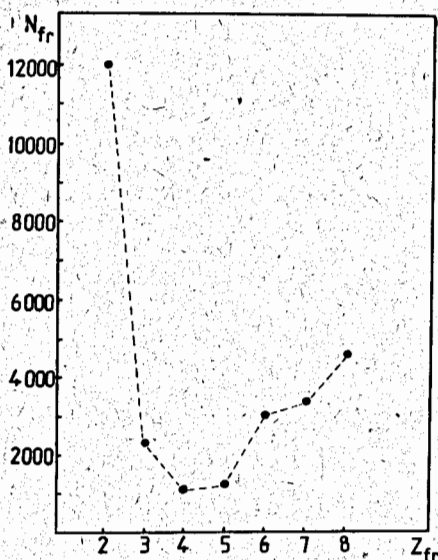


Рис. 1. Распределение релятивистских фрагментов по зарядам в  $^{16}\text{O}$ -взаимодействиях.

Таблица 1

Z	8	7	6
N <sub>сoб.</sub>	2938	511	293

ков, тем самым определялся заряд Z пучкового трека. Результаты методического просмотра приведены в табл. 1, показывающей распределение пучковых частиц, дающих взаимодействия, по зарядам.

При просмотре и отборе частиц в эффективной области камеры ядра  $^{12}\text{C}$  визуально идентифицируются, и поэтому основную примесь в пучке составляют ядра азота.

Предположения, которые использовались при введении поправок:

— при визуальном отборе мы кроме ядер кислорода брали только ядра азота;

— для учета различного вклада взаимодействий  $^{16}\text{O}, ^{14}\text{N} + p$  в имеющееся количество событий с данной топологической характеристикой использовался геометрический фактор  $K = (A_{^{16}\text{O}}/A_{^{14}\text{N}})^{2/3} = 1,093$ . По данным методического просмотра примесь событий  $^{14}\text{N} + p$  в общем числе событий составила -15%.

При введении систематических поправок рассмотрим сначала два класса событий:

- 1) события с одним фрагментом;
- 2) события с двумя фрагментами.

На рис. 2 представлено распределение по заряду фрагментов для событий класса 1).

Считая, что в  $^{14}\text{N} + p$  и  $^{16}\text{O} + p$  взаимодействиях топологические сечения реакций с выходом одного фрагмента ведут себя подобным образом, можно восстановить форму зарядового распределения фрагментов с  $Z > 2$  в однофрагментных  $^{16}\text{O} + p$  взаимодействиях, добавляя поправку, равную  $\Delta_{fr} = 0,15 \cdot N_{fr} \cdot (K - 1) = 0,014 \cdot N_{fr}$ , т.е. менее 1,5%.

Экспериментальное число фрагментов для каждого Z и соответствующие поправки приведены в табл. 2.

Таблица 2

Z <sub>fr</sub>	2	3	4	5	6	7	8
N <sub>fr</sub>	1218	474	483	903	2634	3376	4674
$\Delta_{fr}$	—	7	7	13	37	47	65

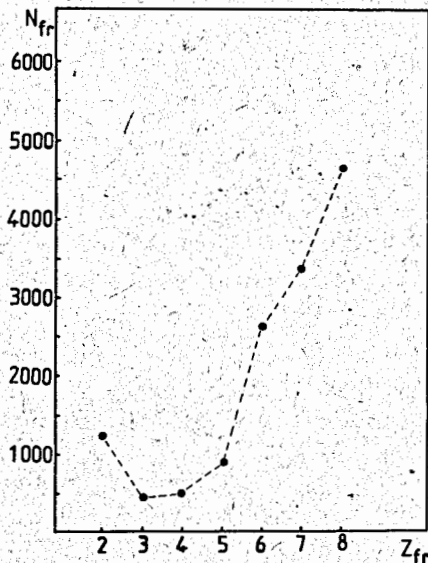


Рис. 2. Распределение фрагментов по зарядам для событий с единственным фрагментом.

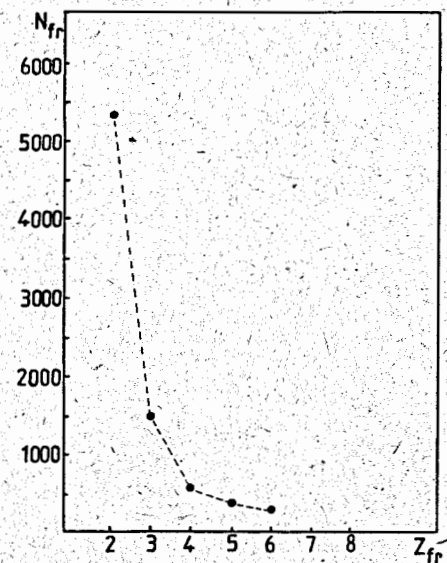


Рис. 3. Распределение фрагментов по зарядам для событий с двумя фрагментами.

Систематические погрешности, связанные с техническими ошибками, составляют не более 0,3%. Распределение по зарядам фрагментов из событий с двумя фрагментами представлено на рис. 3.

В табл. 3 приведены числа событий, соответствующие определенной комбинации зарядов двух фрагментов. На основании данных табл. 3, с учетом корреляции зарядов фрагментов, вводилась поправка  $\Delta_{fr}$  для каждого Z (естественно, кроме двухзарядных фрагментов). При этом возникающая погрешность целиком относилась к зарядам  $>2$ , или равновероятно распределялась между зарядами, когда оба заряда не равны 2. Например, для

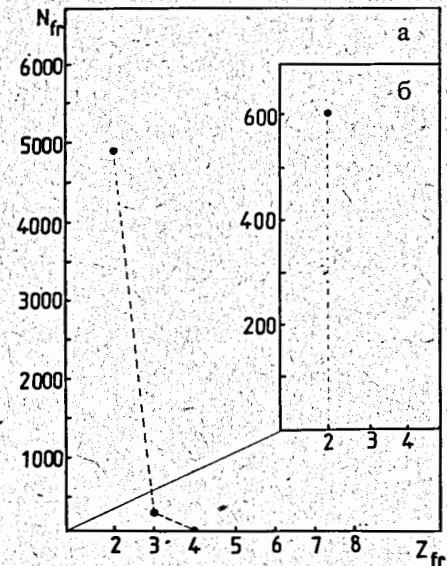


Рис. 4. Распределения фрагментов по зарядам для событий с тремя (а) и четырьмя (б) фрагментами.



Таблица 3

$Z_{1,2}$	2	3	4	5	6	7	8
2	1794	697	379	335	351	12	1
3		280	152	66	17		
4			41				

$Z_{fr} = 4$ :  $\Delta_{fr} = 0,15 \cdot (N'_{fr} - N_{fr}) = 0,15 \cdot (379 \cdot K + 41 \cdot (1 + K) + 152(1 + K)) / 2 - N_{fr} = 7$  (1,14%). ( $N'$  — число фрагментов для пучка, состоящего только из ядер  $^{14}\text{N}$ ). В результате получены поправки: для  $Z_{fr} = 3$   $\Delta_{fr} = 0,9\%$ , для  $Z_{fr} = 4$   $\Delta_{fr} = 1,14\%$  для  $Z_{fr} = 5$   $\Delta_{fr} = 1,25\%$ , для  $Z_{fr} = 6$   $\Delta_{fr} = 0,5\%$ .

Для событий с тремя (рис. 4а) и четырьмя (рис. 4б) фрагментами доля двухзарядных фрагментов равна соответственно 93,2 и 99,7%. В этом случае оказалось возможным пренебречь систематическими ошибками в зарядовых распределениях.

Проведенное рассмотрение показало, что максимальная поправка для числа фрагментов любого заряда составляла не более 1,5%. Итоговое распределение с учетом поправок, нормированное на экспериментальные данные, показано на рис. 1.

На всех рисунках статистические и систематические ошибки уместаются в контур сплошного кружка, пунктирные линии проведены для наглядности.

Рукопись поступила в издательский отдел  
28 апреля 1990 года.

Вислицкий В. и др.  
Зарядовые распределения фрагментов  
в  $^{16}\text{O}$ -взаимодействиях  
при импульсе 3,1·А ГэВ/с

P1-90-306

Представлены экспериментальные данные о зарядовых распределениях фрагментов в  $^{16}\text{O}$ -соударениях при импульсе 3,1 ГэВ/с на нуклон.

Работа выполнена сотрудничеством Алма-Ата — Варшава —  
Дубна — Кошице — Ташкент — Тбилиси.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1990

Перевод авторов

Wislicki W. et al.  
Charge Distributions of Fragments in  $^{16}\text{O}$ -Investigations  
at 3.1·A GeV/c per Nucleon

P1-90-306

Experimental data on charge distributions of fragments in  
 $^{16}\text{O}$ -collisions at 3.1 GeV/c per nucleon are represented.

The investigation has been performed by collaboration Alma-  
Ata — Warsaw — Dubna — Kosice — Tashkent — Tbilisi.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1990