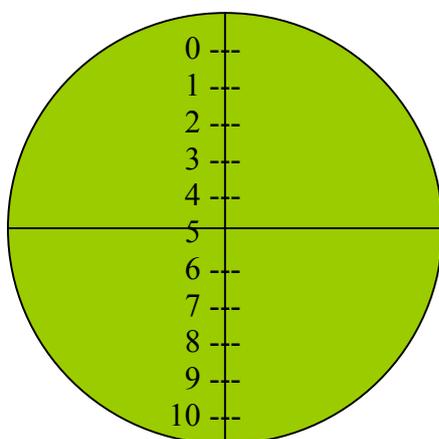


В данной работе представлен обзор экспериментальных наблюдений процессов фрагментации релятивистских ядер ^{14}N (пластинки 12,16,18).

Стопка слоев ядерной фотоэмульсии была облучена пучком ядер ^{14}N с импульсом 1.9ГэВ/с на нуклотроне ЛВЭ ОИЯИ. Слои имеют размер $10 \times 20 \text{ см}^2$. При облучении пучок был направлен параллельно плоскости эмульсии вдоль ее длинной стороны.

Просмотр слоев с целью поиска ядерных взаимодействий велся путем прослеживания вдоль следа на микроскопах типа МБИ-9 при увеличении $60 \times 15 \times 1$. Следует отметить, что скорость прослеживания вдоль следа зависит от угла наклона следов пука к плоскости слоя и его одинаковости вдоль слоя, от углового разброса пучка. Для получения высокой эффективности регистрации событий с малым углом отклонения одного из вторичных следов относительно первичного (например, при регистрации событий одной релятивистской частицей) необходимо следить за тем, что бы центр тяжести пучка был все время параллелен точному перемещению столика микроскопа по оси ОХ.

Для фиксации положения следов в поле зрения и регистрации малых отклонений используется специальная окулярная шкала.



Метод ядерных эмульсий позволяет детально изучить явление фрагментации ядра-снаряда благодаря высокой разрешающей способности (пространственное разрешение 0.5 мкм., угловое разрешение 10^{-5} рад.) и наблюдаемости акта взаимодействия в 4π -геометрии. Регистрация всех вторичных заряженных частиц и их идентификация позволяют исследовать изотопный состав фрагментов и каналы фрагментации ядра-снаряда. А экспериментальные данные о фрагментации ^{14}N отсутствуют.

Определение класса вторичных частиц. Отбор событий типа “белая звезда”.

Все вторичные заряженные частицы, согласно стандартной эмульсионной методике, делятся на три класса в зависимости от скорости β , которое определяется по ионизации, или пробегу:

релятивистские или **s-частицы** (ионизация $J < 1.4J_0$, где J_0 - ионизация на следах первичных частиц);

серые или **g-частицы** ($J \geq 1.4J_0$);

черные или **b-частицы** (остаточный пробег ≤ 3000 мкм.).

h-частицы (группа всех фрагментов мишени, включающая в себя g- и b-частицы).

Следы релятивистских частиц отделяются от серых по счету зерен на изучаемом следе и на следе первичной частицы (на той же глубине в эмульсии). Черные следы отделяются от серых по длине остаточного пробега частицы ($R_b \leq 3000$ мкм.). Из-за высокого

пространственного разрешения фотоэмульсии регистрируются также ядра отдачи и δ -электроны. Формула звезды записывается как

$$\left. \frac{\sum_{i=0}^n b_i + \sum_{i=0}^n g_i}{\sum_{j=0}^m b_j + \sum_{j=0}^m g_j} \right\} + \sum_{i,j=0}^l s_{i,j}$$

где в числителе: черные и серые следы (не фрагменты, которые находятся в широком конусе); в знаменателе – узкий конус (фрагменты только серые и черные); а все релятивистские следы в узком и широком конусе складываются и записываются после фигурной скобки.

Особые класс событий представляют события типа “белая звезда”, в которых диссоциация релятивистских ядер не сопровождается появлением треков от ядер мишени или заряженных мезонов. Они образуются в случае минимальной передачи энергии от первичного ядра к его фрагментам в узкий угловой конус фрагментации:

$$\Theta = \frac{0.2}{p_0}$$

где p_0 – импульс нуклона ускоренного ядра-снаряда при $p_0=1.9\text{ГэВ/с}$ раствор этого фрагментационного конуса составляет около 6° .

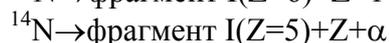
Доля белых звезд от общего числа неупругих событий составляет несколько процентов. Практическим удобством событий такого типа является сохранение заряда, что позволяет исключить вклад от примеси в пучке более легких ядер в процессах периферической диссоциации. Образование белых звезд происходит при электромагнитных взаимодействиях с виртуальными фотонами ядер мишени и при дифракционном рассеянии на периферических нейтронах мишени.

К настоящему времени набрана статистика 257 взаимодействий ядер ^{14}N (пластинки 12,16,18) на длине 30377,35 мм. Таким образом, средний методический пробег на этих пластинках составляет 118.20 мм./событие. Побег Из этих событий 12-белые звезды. Их распределение по зарядовой топологии представлено в таблице . Доля распада $^{14}\text{N} \rightarrow 3\alpha + s$.

Определение заряда путем счета δ -электронов.

Полуэмпирическое соотношение: число δ -электронов на единицу длины (плотность δ -электронов) – заряд может быть написано в виде: $N_\delta = aZ^2 + b$, где N_δ - число δ -электронов на единицу длины, Z -электрический заряд ядра.

При наличии некой статистики белых звезд, например,



определяет число δ -электронов на единицу длины для различных Z , т.е.

$$N_\delta(Z_1) = \xi_1$$

$$N_\delta(Z_2) = \xi_2$$

$$N_\delta(Z_3) = \xi_3$$

Полученные точки $\xi_1, \xi_2, \xi_3, \dots$ фитируем квадратичной зависимостью типа $N_\delta = aZ^2 + b$, Методом минимизации величины χ^2 (см.рис. ).

Плотность δ -электронов на следе (не единицу длины) зависит от

- 1) наблюдателя;
- 2) микроскопа;
- 3) пластинки;
- 4) глубины.

1) В связи с индивидуальными особенностями различных наблюдателей, у них получаются различные результаты при подсчете δ -электронов на одном и том же участке следа. Затруднения в определении их истинного числа возникают вследствие того, что отдельные δ -электроны расположены близко друг к другу, имеют различную длину, находятся на различной глубине и т.д. . Трудность может быть преодолена путем принятия каждым конкретным наблюдателем определенных условий, касающихся интерпретации. Необходимым и достаточным является условие неизменности результатов для каждого наблюдателя с течением времени. Вследствие всего выше сказанного необходимо ввести поправочные коэффициенты на наблюдателя

- 5) Число δ -электронов на одинаковых отрезках, находящиеся на различной глубина, будет различным. У поверхности - больше, к стеклу – меньше, зависит от проявления эмульсии.

Таким образом, необходимо ввести 4 поправочных коэффициента для анализа данных.