

**Угловые спектры  
вторичных  
фрагментов в  
«белых» звездах от  
ядер  $^{14}\text{N}$  с энергией  
2.1 А ГэВ**

**Станоева Р.Ж. (ИЯИЯЭ, София)**

- \* В данной работе представлен обзор экспериментальных наблюдений процессов фрагментации релятивистских ядер  $^{14}\text{N}$  (пластинки 11,12,13,14,15,16,18).**
- \* Стопка слоев ядерной фотоэмульсии была облучена пучком ядер  $^{14}\text{N}$  с импульсом 2.9АГэВ/с на нуклотроне ЛВЭ ОИЯИ. Слои имеют размер 10x20 см<sup>2</sup>. 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 60x15x1.**

## **Отбор событий типа «белая» звезда**

- \* Для угловых измерений производился отбор события типа «белая» звезда в облучении ядрами  $^{14}\text{N}$**
- \* Заряд определялся с помощью счёта  $\delta$ -электронов (100  $\mu$ ).**
- \* К настоящему времени набрана статистика из 540 взаимодействий ядер  $^{14}\text{N}$  с ядрами эмульсии на длине 70410,37мм. Таким образом, средний методический пробег на этих пластинках составляет 130,39 мм./событие. Из этих событий 25- «белые» звезды. Их распределение по зарядовой топологии представлено в таблице N 1 .**



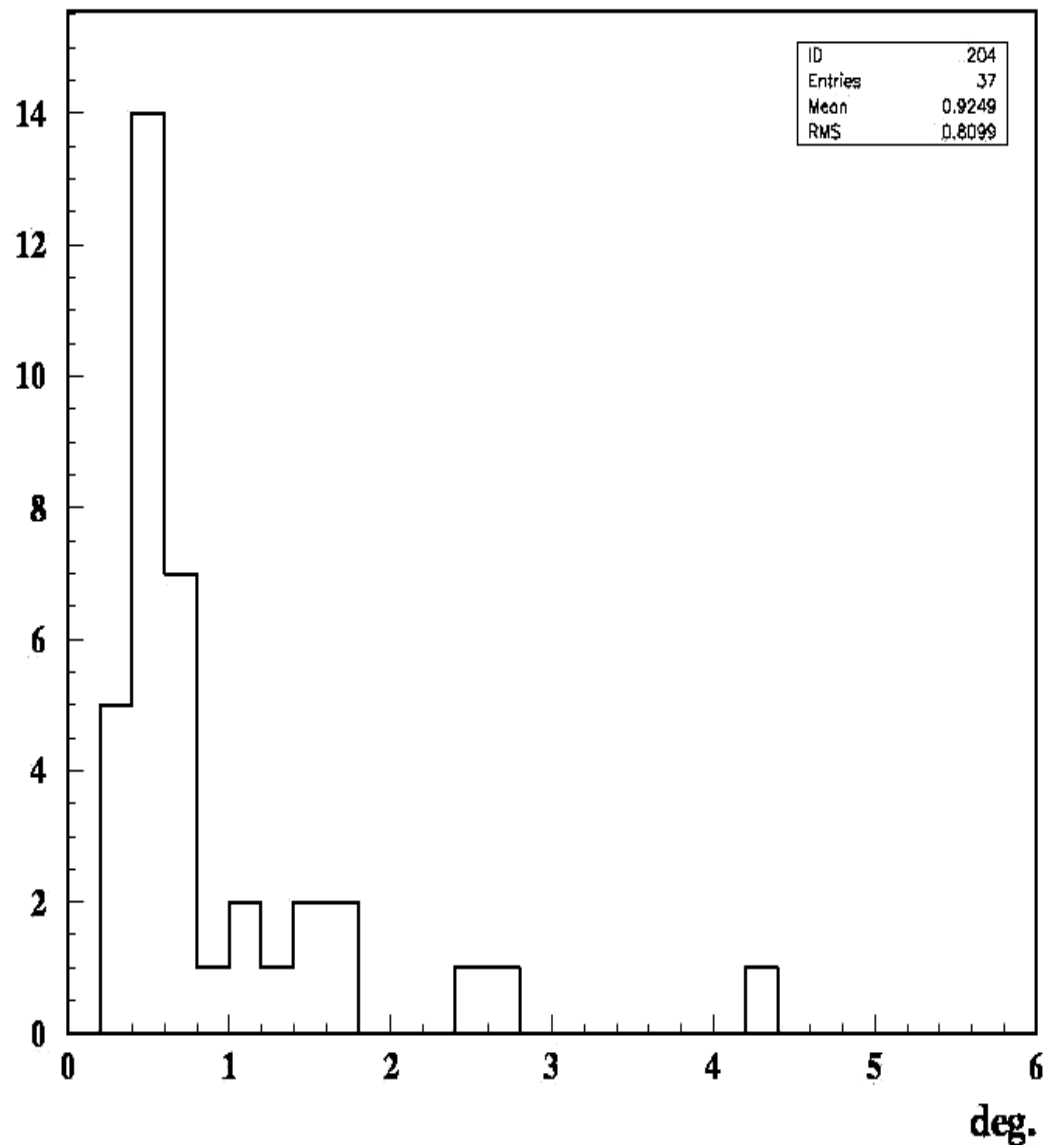
# **Измерение углов**

**Измерены углы вылета вторичных релятивистских частиц относительно первичной частицы – полярный  $\theta$  и азимутальный  $\psi$ .**

**Целью настоящей работы является обнаружение особенностей угловых спектров при взаимодействии ядер  $^{14}\text{N}$  с ядрами фотоэмульсии.**

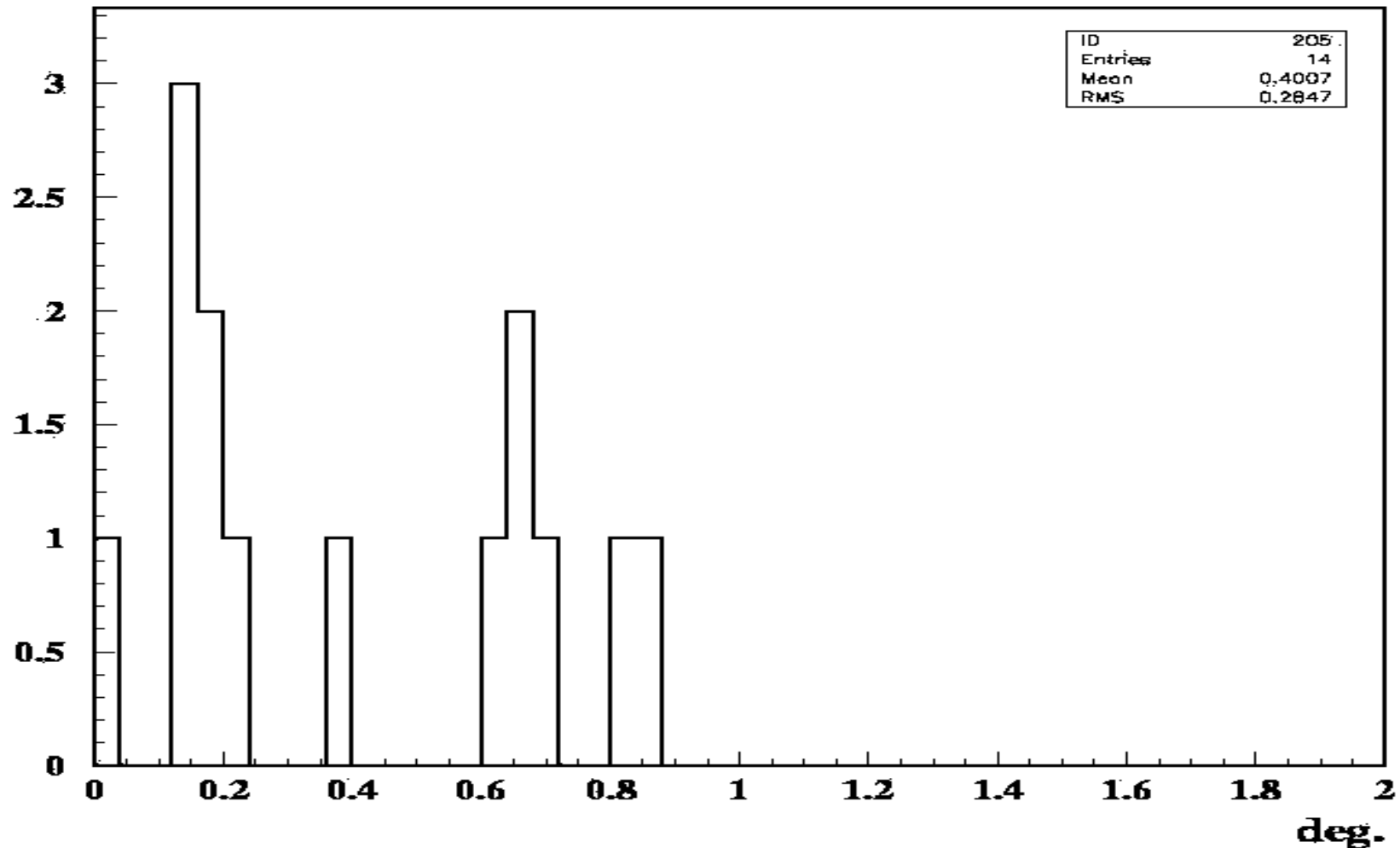
**Распределение по  
полярному углу  
релятивистских  
двухзарядных  
частиц в  $^{14}\text{N}+\text{Em}$   
взаимодействиях.**

***14N 2.9 A GeV/c - Z=2 Polar angle***



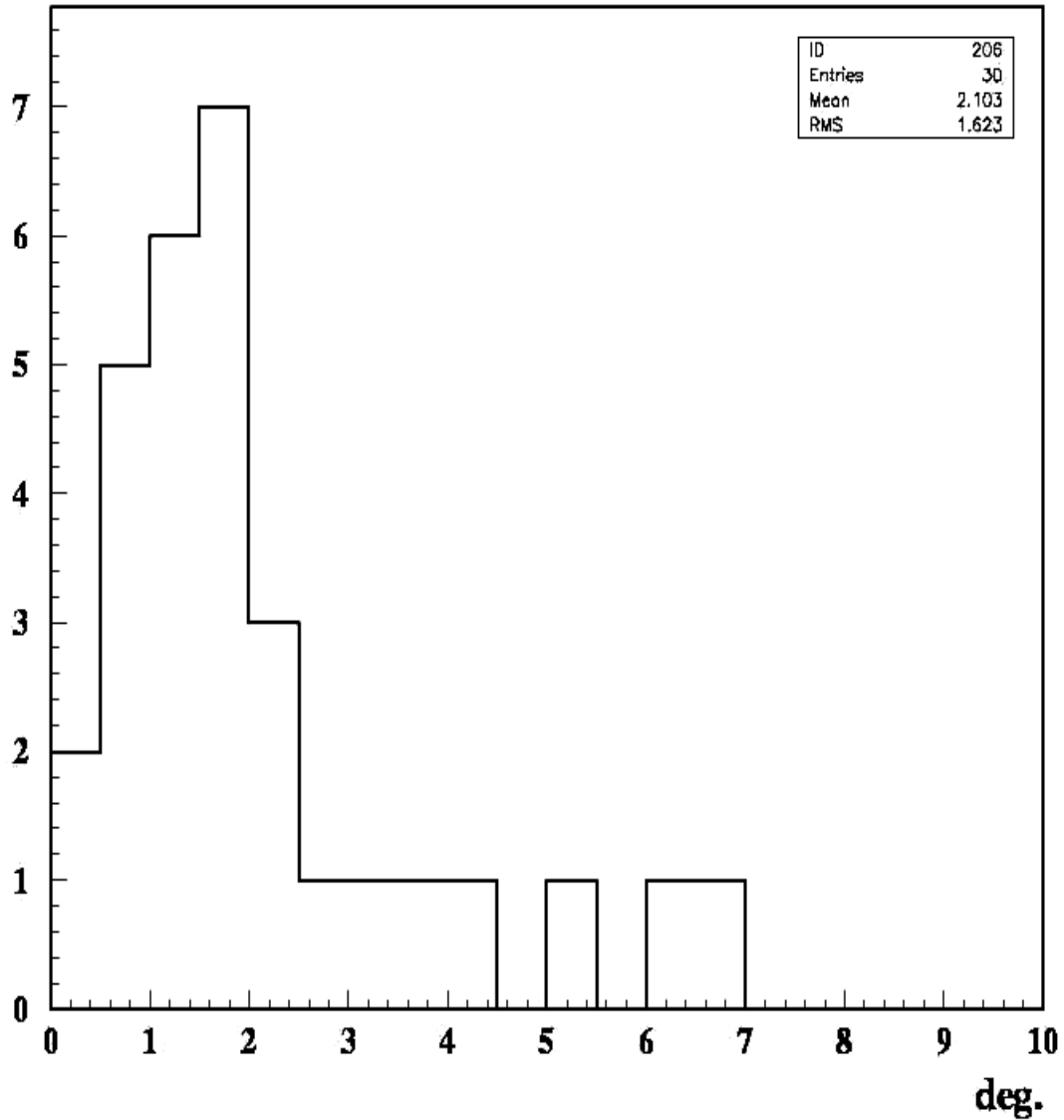
# Распределение по полярному углу релятивистских частиц с $Z > 2$ в $^{14}\text{N}+\text{Em}$ взаимодействиях

*14N 2.9 A GeV/c - Z greater 2 - Polar angles*



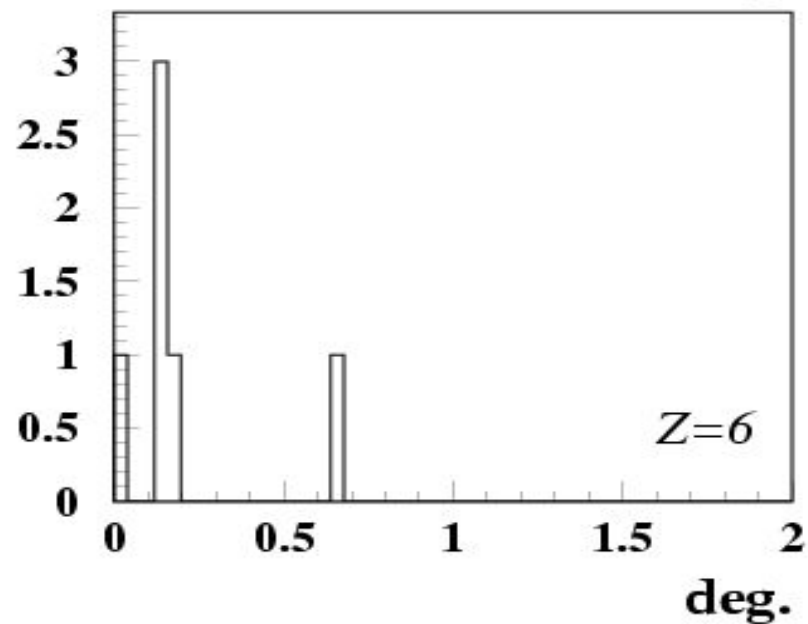
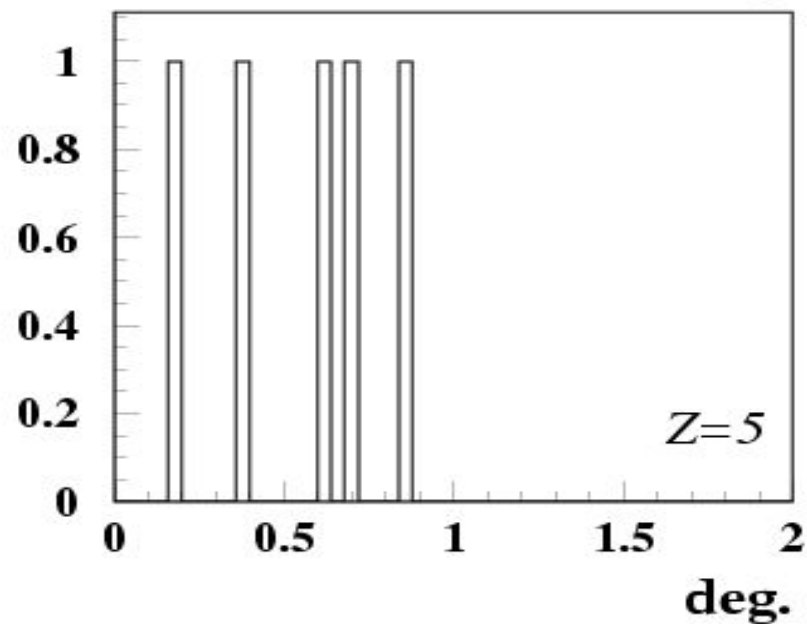
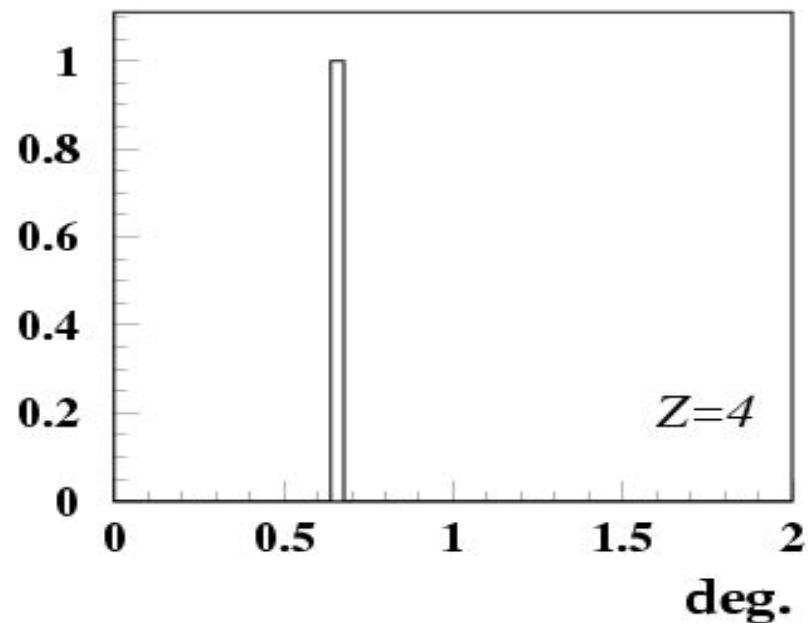
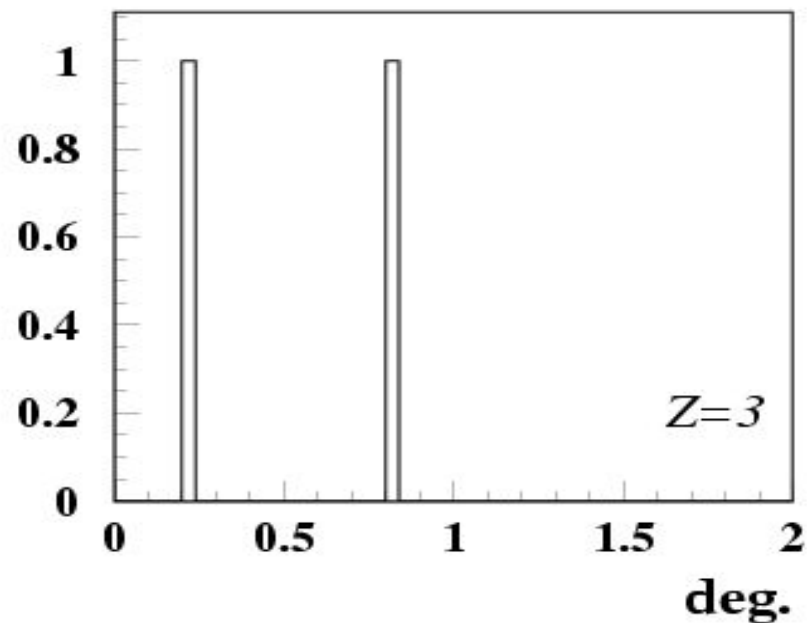
*14N 2.9 A GeV/c - Z=1 Polar angle*

**Распределение по  
полярному углу  
релятивистских  
однозарядных  
частиц в  
 $^{14}\text{N}+\text{Em}$   
взаимодействиях**

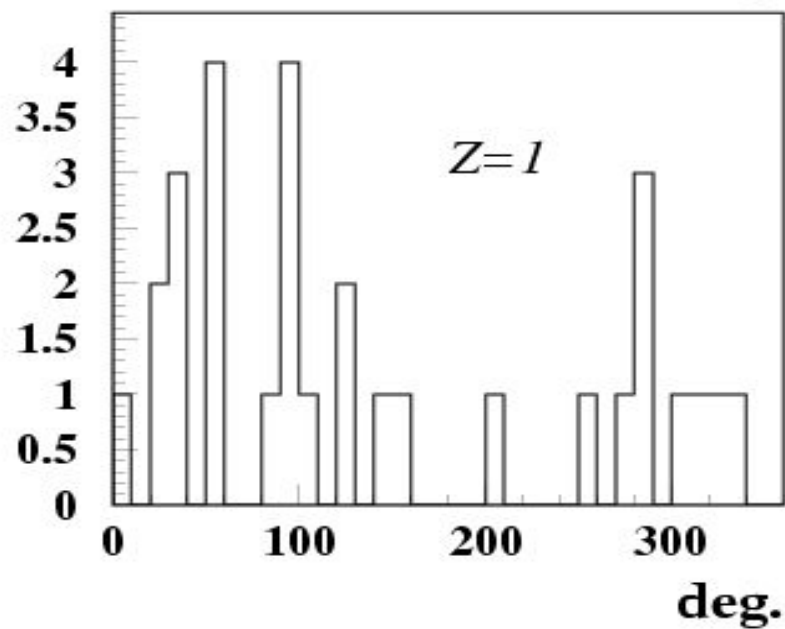
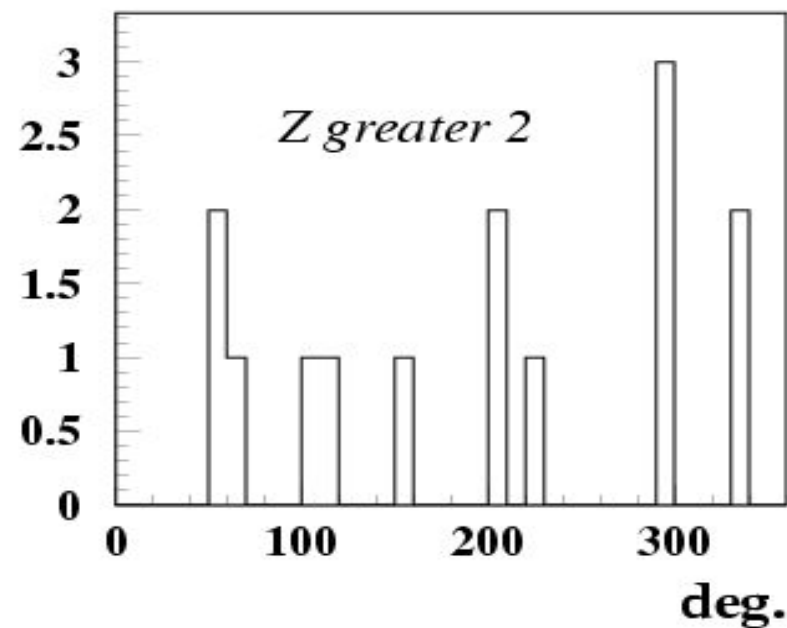
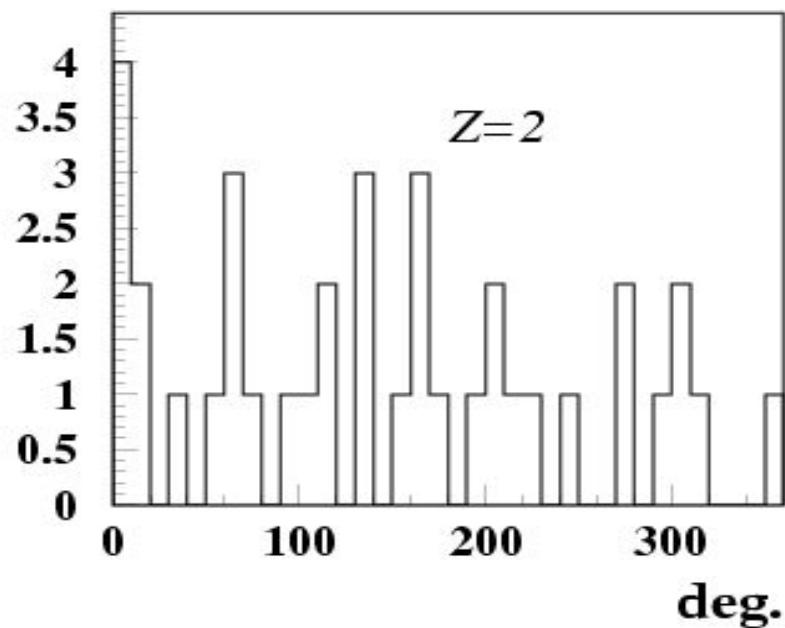




# *14N 2.9 A GeV/c - Z greater than 2 - Polar angles*

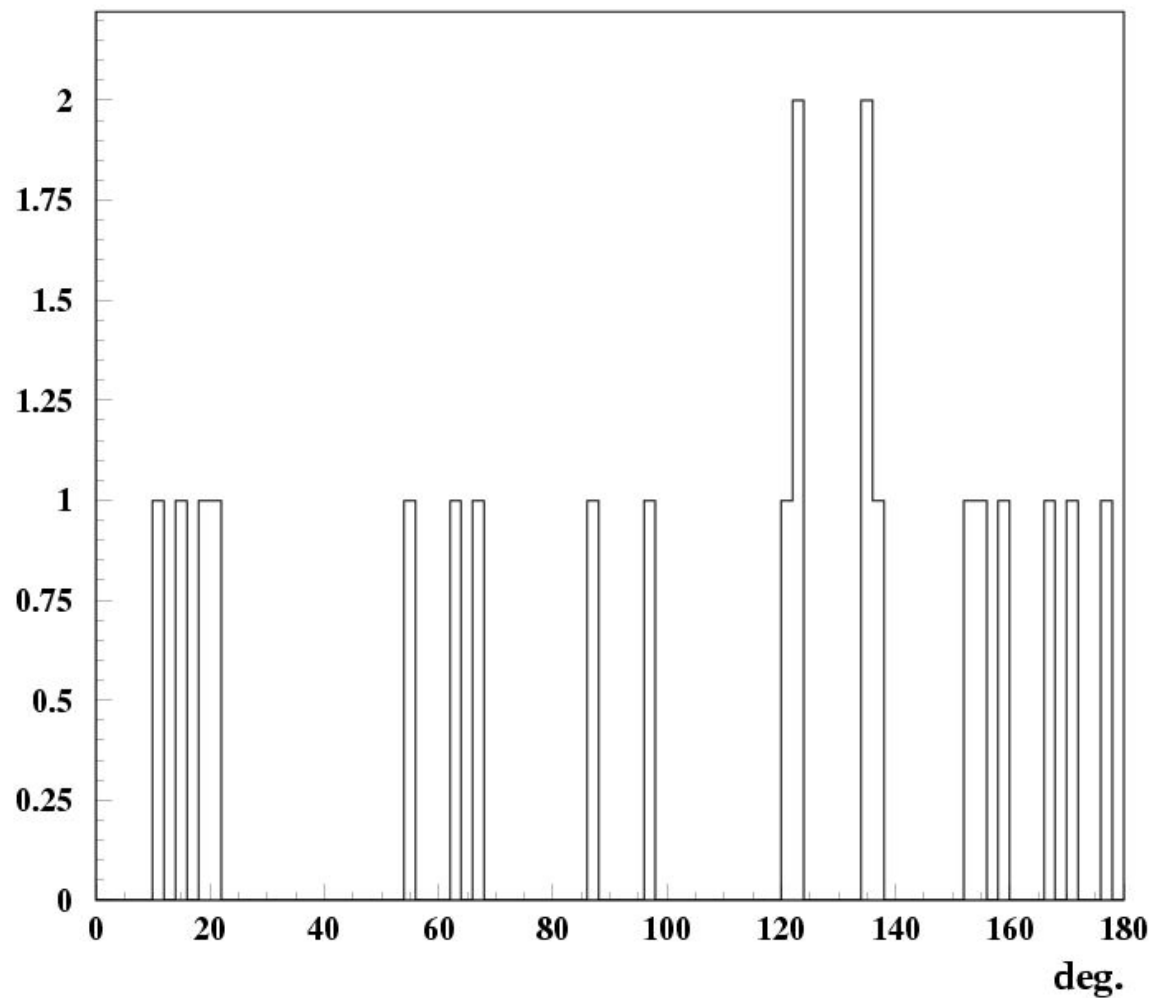


***14N 2.9 A GeV/c - Azimuthal angle***



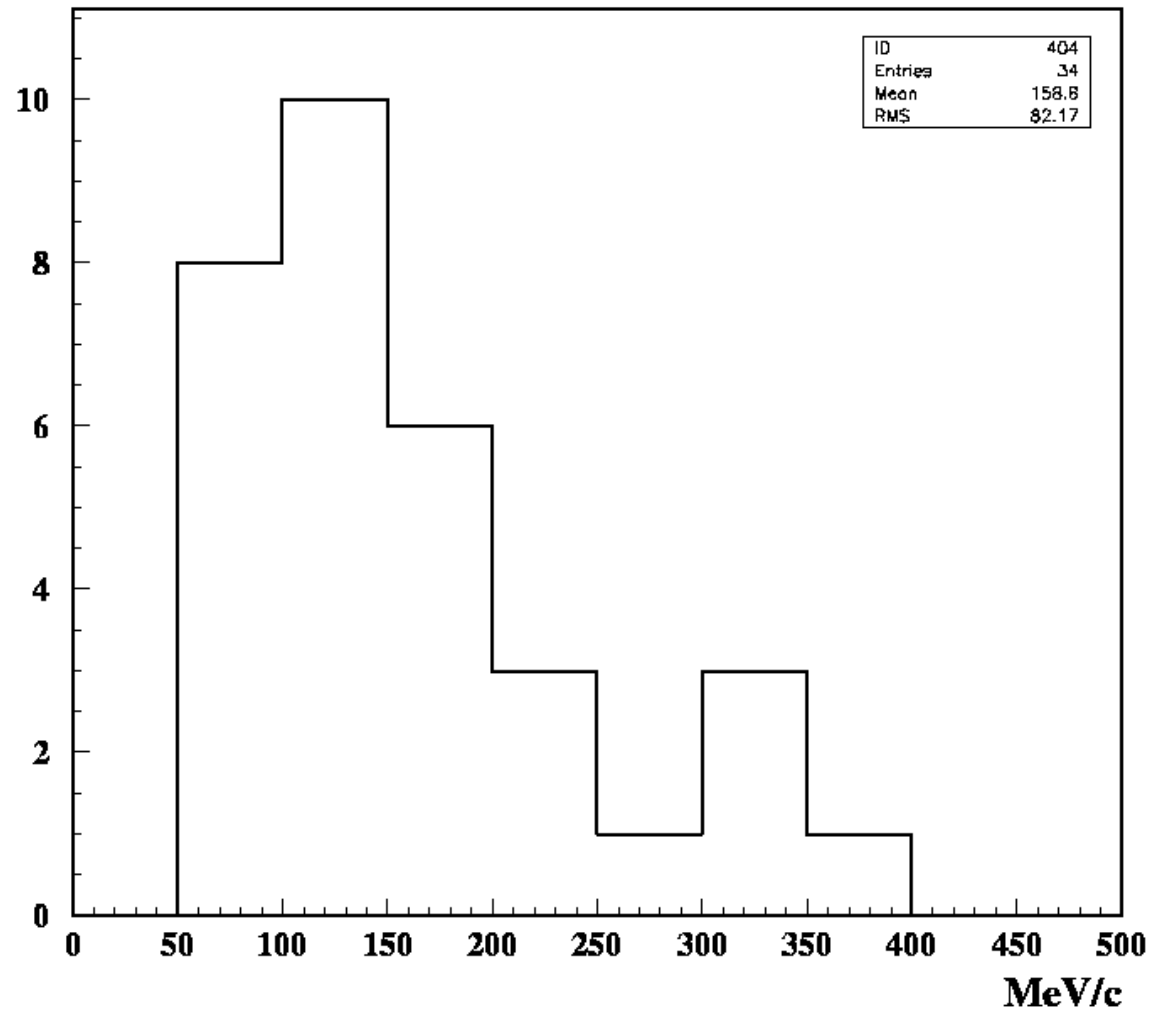
# Суммарный азимутальный угол для $3\alpha$ - частиц

*14N 2.9 A GeV/c - 3 alpha system - epsilon*



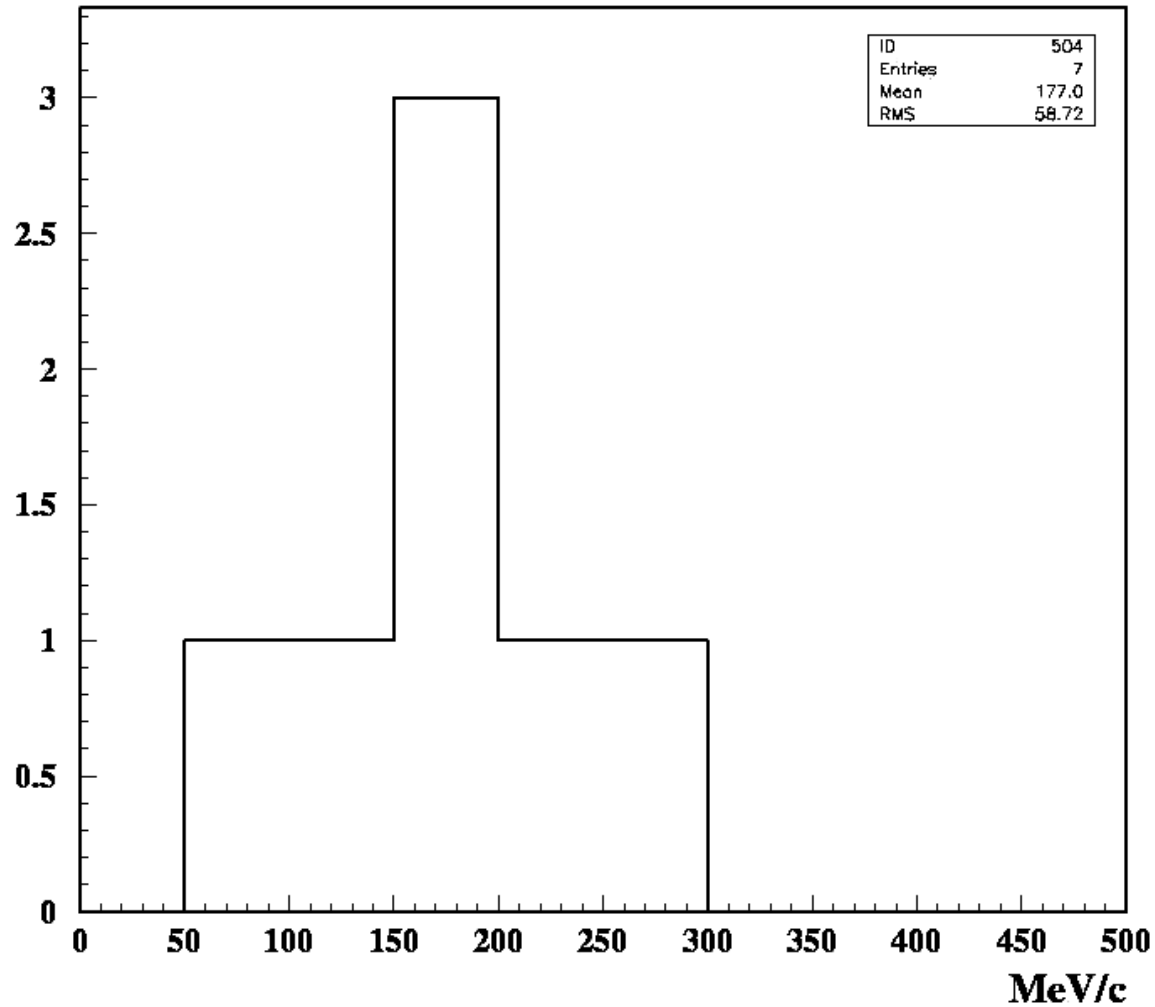
# Распределение по поперечным импульсам $\alpha$ -частиц.

*14N 2.9 A GeV/c - Z=2 - Pt*



# Распределение по поперечным импульсам систем из 3 $\alpha$ -частиц.

*14N 2.9 A GeV/c - 3 alpha system - Pt*



А.М.Балдин:

$$I + II \rightarrow 1 + 2 + 3 + \dots$$

Безразмерные положительные релятивистски -  
инвариантные величины:

$$\begin{aligned} b_{ik} &= - (p_i/m_i - p_k/m_k)^2 = 2[(p_i p_k)/m_i m_k - 1] = \\ &= 2(u_i u_k - 1) \end{aligned}$$

$$i, k = I, II, 1, 2, 3, \dots$$

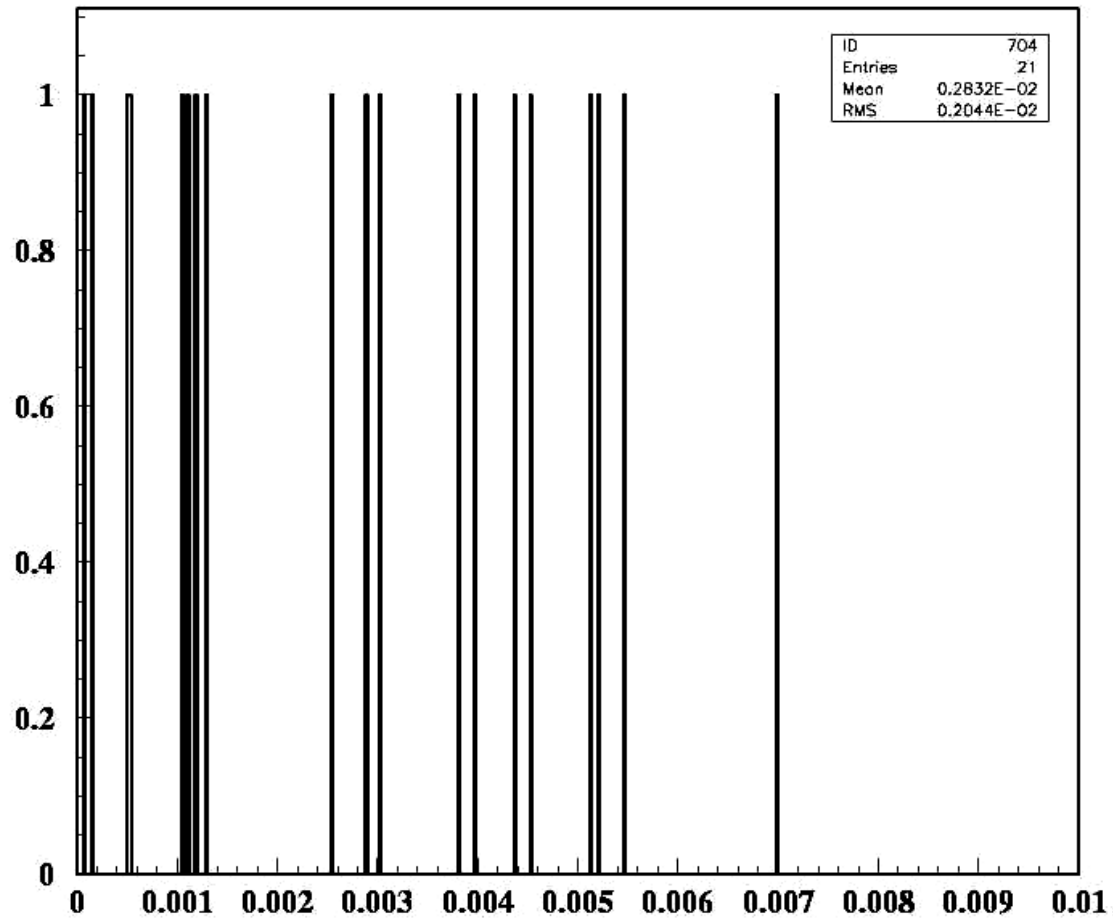
Физический смысл  $b_{ik}$  – расстояние между  
частицами в пространстве 4- мерных скоростей

# Классификация взаимодействий

- \*  $b_{ik} \approx 10^{-2}$  область классической ядерной физики соответствует взаимодействию ядер как слабосвязанных систем, состоящих из нуклонов.
- \*  $0,1 < b_{ik} < 1$  промежуточная (переходная) область Кварковые степени свободы начинают играть существенную роль
- \*  $b_{ik} \gg 1$  адроны утрачивают значение квазичастиц ядерной материи и ядра следует рассматривать как кварк-глюонные системы.

# Распределение по $b_{ik}$ в $3\alpha$ системе

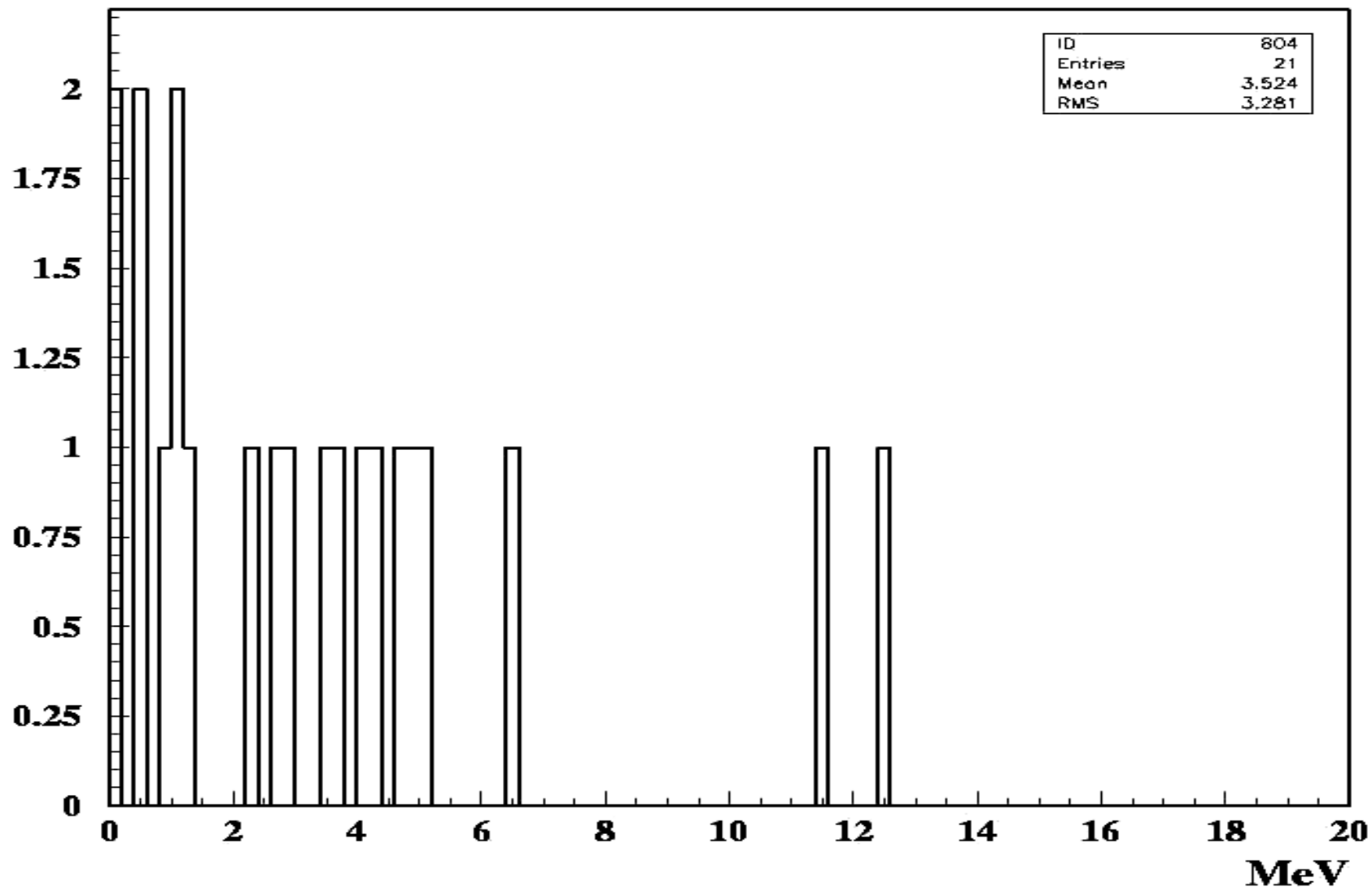
*14N 2.9 A GeV/c - 3 alpha system - bik*



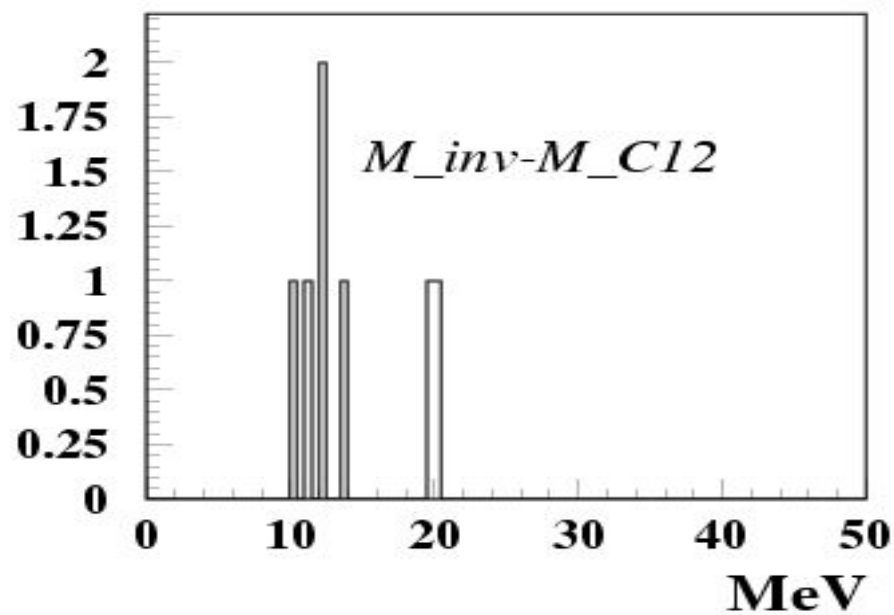
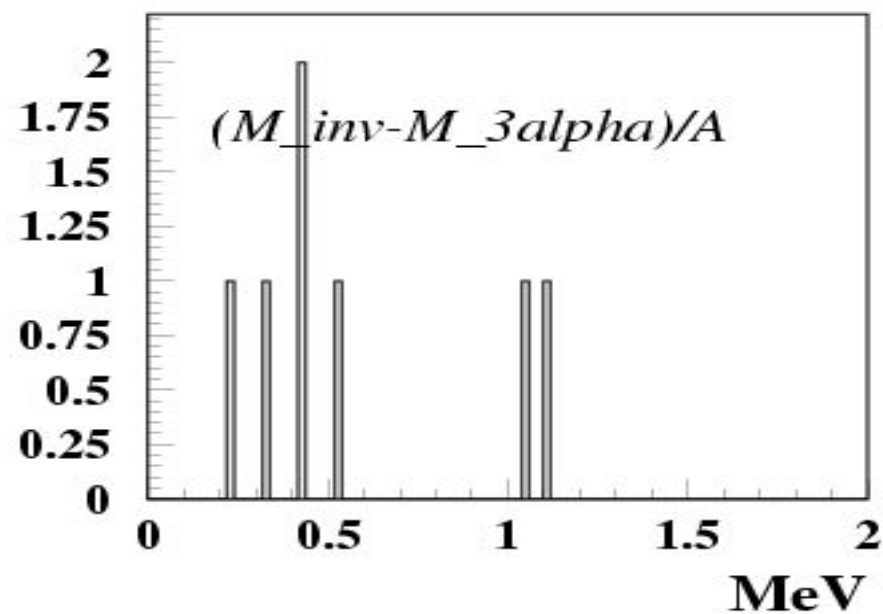
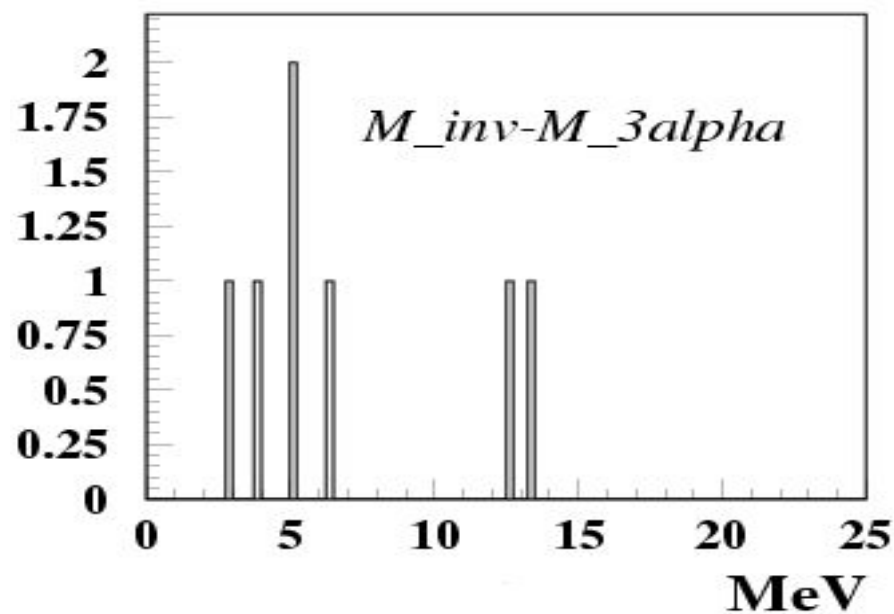


# Инвариантная масса 3- $\alpha$ системы

*14N 2.9 A GeV/c - 3 alpha system - Mik*



# ***$^{14}\text{N}$ 2.9 A GeV/c - 3 alpha system - Minv***



# Выводы

1. Измерены угловые характеристики для вторичных релятивистских частиц.
2. Построены распределения по полярному и азимутальному углам для частиц с зарядом  $Z=1, Z=2, Z=3, Z=4, Z=5, Z=6$ .
3. Из полученных распределений по поперечным импульсам следует, что  
для  $\alpha$ -частиц  $\langle P_t \rangle = 158,8$  МэВ/с;  
для систем из  $3\alpha$ -частиц  $\langle P_t \rangle = 177$  МэВ/с.
4. Рассчитан параметр  $b_{ik}$  (соответствует области классической ядерной физики) и построено его распределение в  $3\alpha$ -системе.
5. Рассчитана инвариантная масса  $3\alpha$ -системы.
6. Предполагается дальнейшее накопление статистики с целью улучшения оценки погрешностей.