

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ОБЪЕДИНИТЕЛЬСКОЕ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Б2-1-89-842

МОРОЗОВА Э. Я., ТАХТАМЫШЕВ Г. Г.

РАСЧЕТ УСТАНОВКИ ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ В-МЕЗОНОВ

20 дек. 89

ДУБНА, 1989г.



РАСЧЕТ УСТАНОВКИ ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ В-МЕЗОНОВ

1. ВВЕДЕНИЕ.

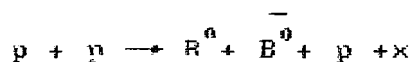
Проведен расчет по методу Монте-Карло установки (Рис. 1) с точечно-подобной мишенью, предназначенной для исследования В-мезонов на 3-х ГэВ² нон протонном пучке.

Определены:

1. геометрическая эффективность;
 2. точность реконструкции координаты вершины распада В-мезона;
 3. точность реконструкции массы В-мезона и др.
- Расчет производился с помощью программы ТВИСТ.

2. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПАДОВ В-МЕЗОНОВ.

Моделировалось инклюзивное рождение В-мезонов в реакции



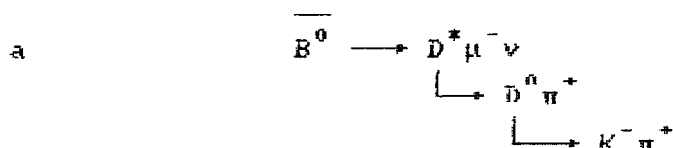
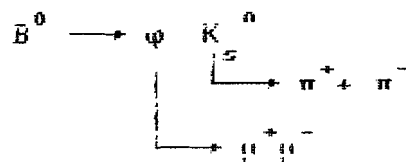
Дифференциальные сечения были параметризованы следующим выражением:

$$\frac{d^2\sigma}{dp_T^2 dx} = \frac{1}{E^*} (1-x)^\alpha \exp(-\beta p_T^2) dp_T^2 dx,$$

здесь E^* , x , и p_T — энергия (в с.д.м.), фейнмановская переменная и поперечный импульс, относящиеся к компаунду, который состоит из трех частиц: $(\bar{B}^0, \bar{B}^0, p)$. Основные результаты получены при значениях параметров $\alpha=0,1$ (что соответствует эффекту лидирования компаунда) и $\beta=3$ (ГэВ/с)⁻².

На Рис. 2 показаны распределения поперечного и продольного импульса В-мезона, полученные при этих параметрах.

Разыгрывались события, когда B и B^0 -мезоны распадаются по каналу:



Распады моделировались равномерно по фазовому объему.

На Рис. 3 и 4 показаны распадные кривые для B^0 и K_S^0 -мезонов. Импульсные распределения мезонов от распада B^0 и \bar{B}^0 приведены на Рис. 5.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ

Геометрическая эффективность установки (аксептанс) определяется в первую очередь углом захвата. При энергии реакции 3.1 ГэВ вторичные частицы летят в сравнительно узком конусе. На Рис. 6 показано, что, регистрируя частицы, летящие с углами меньше 100 мрад, можно получить достаточно хороший аксептанс установки (вероятность попадания всех продуктов распада B^0 -мезона с интервалом углов $\theta = 100$ мрад $\eta = 90\%$).

Для того, чтобы исключить загрузку детекторов первичным пучком, они размещены на определенном расстоянии от оси пучка. Вследствие этого появляется некоторая невидимая область, которая уменьшает аксептанс установки. На Рис. 7 показана зависимость геометрической эффективности от "угла невидимости" θ_1 .

Точность реконструкции вершины распада B^0 -мезона зависит от координатной точности вершинного детектора (σ_1) и проволочных камер (σ_2) спектрометра каонов. Эти точности в свою очередь

определяются шагом стрипов вершинного детектора (\bar{h}_1) и шагом намотки проволок (\bar{h}_2) в камерах спектрометра. Известно, что $\sigma/\bar{h}_2 \approx 0,3$. На Рис. 10 представлена точность реконструкции вершины распада \bar{B}^0 -мезона при разных значениях \bar{h}_1 и \bar{h}_2 . Распределение разности точной и реконструированной координаты вершины при шаге стрипов $\bar{h}_1 = 0,002$ см и при шаге намотки камер спектрометра каонов $\bar{h}_2 = 0,2$ см показано на Рис. 8.

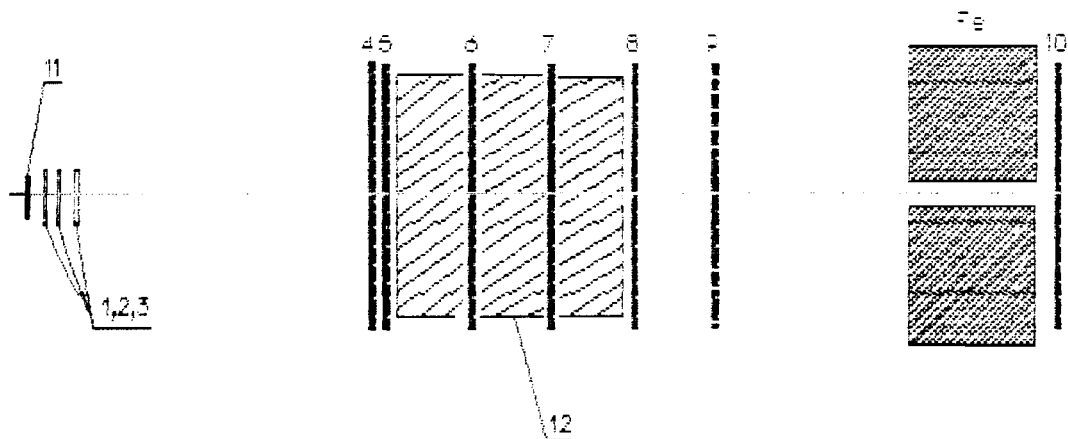
На Рис. 9 представлена точность реконструкции массы B -мезона при тех же значениях \bar{h}_1 и \bar{h}_2 .

Авторы признательны В. А. Свиридову за постановку задачи и обсуждения результатов.

4. РИСУНКИ

1. Схема эксперимента.
2. Распределения P_T и P_{T^*} для B -мезонов, образованных в pp -взаимодействиях при $\sqrt{s} = 3.1$ ТэВ.
3. Распадный пробег B -мезония.
4. Распадный пробег K_S^0 -мезонов.
5. Импульсное распределение мюонов от распада B и \bar{B}^0 -мезонов.
6. Зависимость геометрической эффективности регистрации продуктов распада B^0 от угла захвата ($\bar{\theta}_2$).
7. Зависимость геометрической эффективности регистрации мюонов от угла невидимости ($\bar{\theta}_1$).
8. Точность реконструкции вершины распада B -мезона.
9. Точность реконструкции массы B -мезона.
10. Зависимость точности дрейфовых камер от расстояний между полосами в вершинном детекторе.

Рис 1 СХЕМА ЭКСПЕРИМЕНТА



1,2,3 - ВЕРШИНЫЙ ДЕТЕКТОР

11 - МИШЕНЬ

4,5,6,7,8,9 - ДЕТЕКТОРЫ СПЕКТРОМЕТРА К - МОЩНОС

12 - МАГНИТ 130x170, ДЛИНА 2,5М

10 - ДЕТЕКТОР МОЩНОС

Рис. 2а РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ψ -мезонов ПО P_T

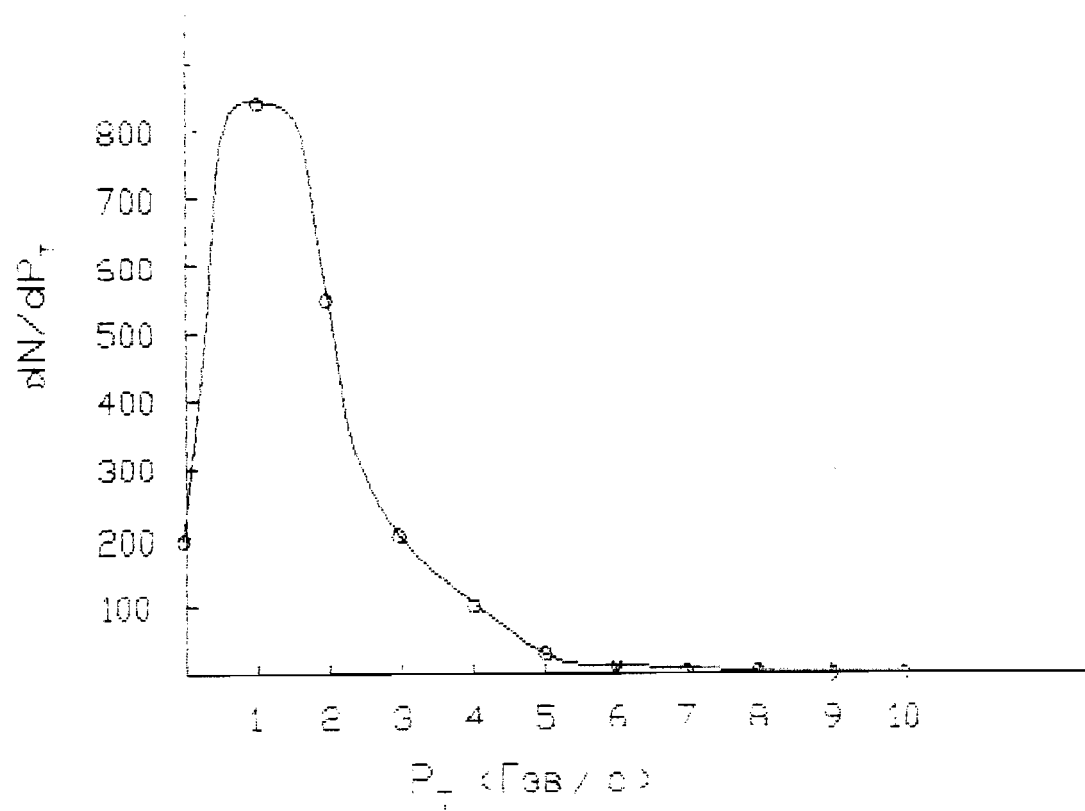


Рис. 26 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ В-мезонов по P_L

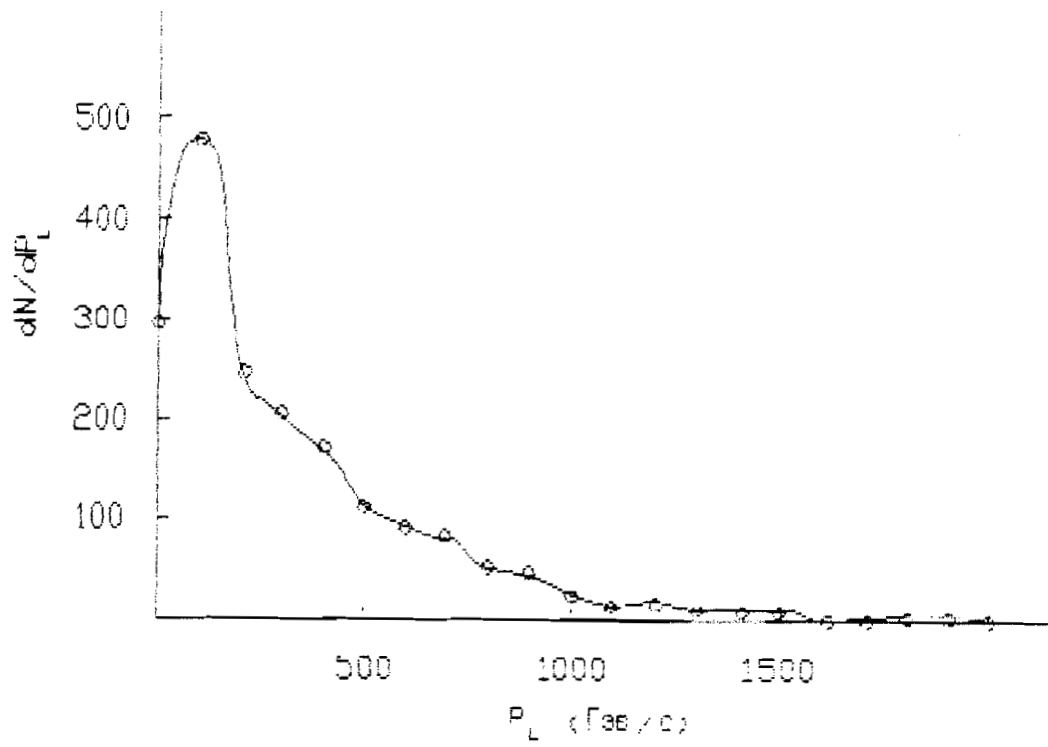


Рис 3 РАСПАДНЫЙ ПРОБЕГ В-мезона

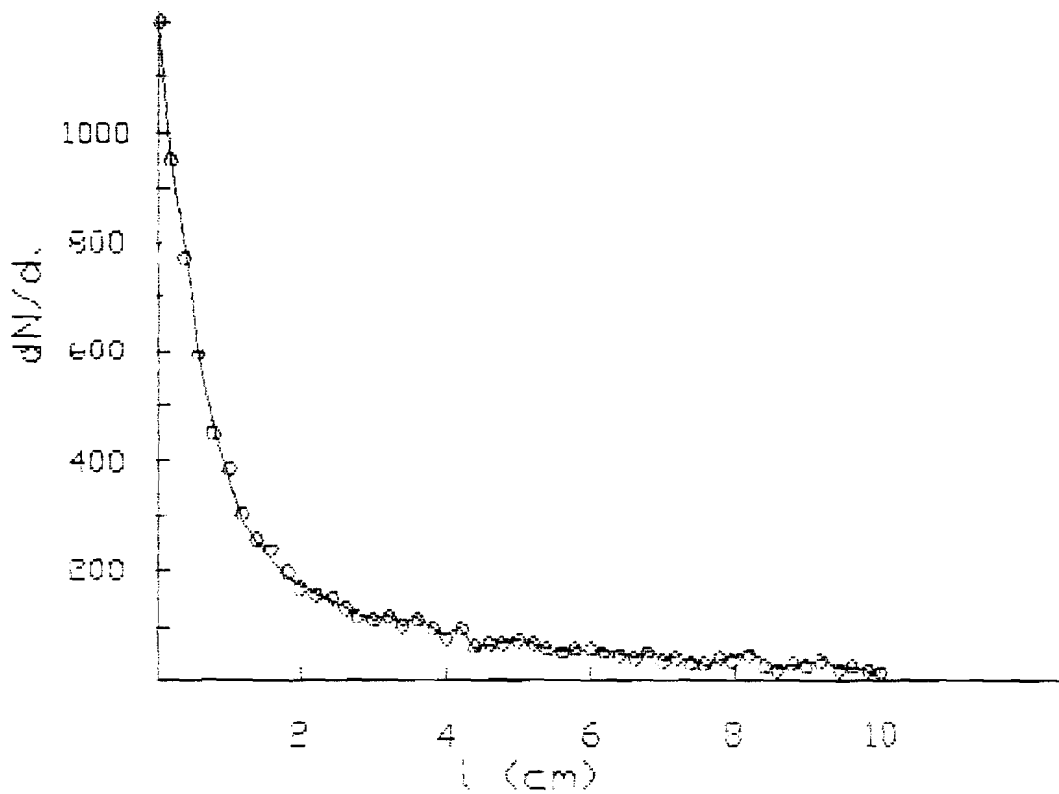


Рис 4 РАСПАДНЫЙ ПРОБЕГ K_S^0 -мезона

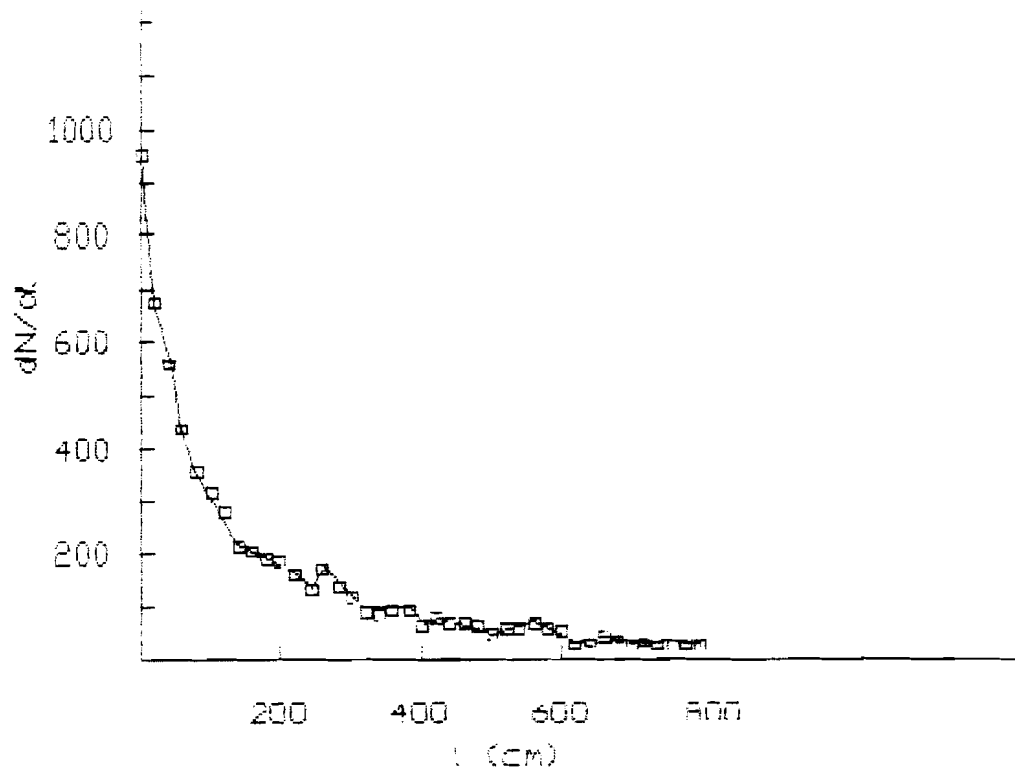


Рис. 5 ИМПУЛЬСНЫЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МИСОНОВ ОТ РАСПАДА B^0 И \bar{B}^0 -МЕЗОНОВ

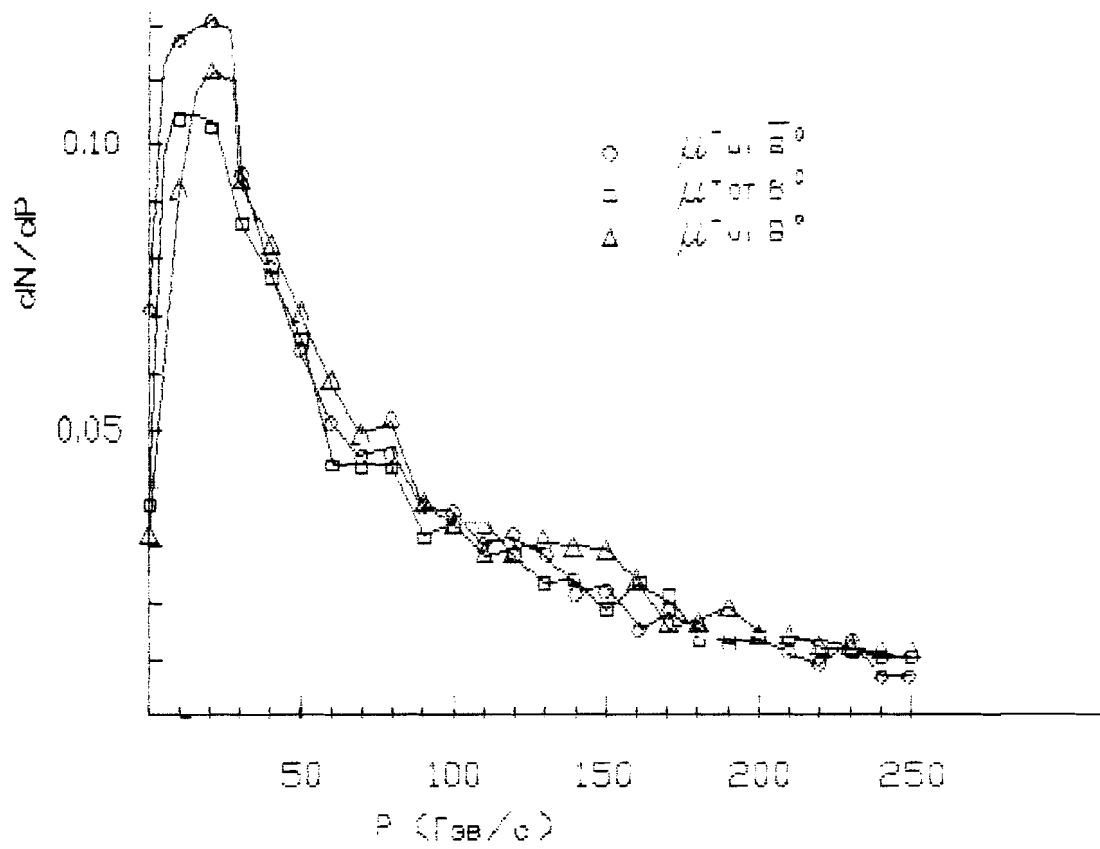


Рис. 6 ЗАВИСИМОСТЬ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГИСТРАЦИИ ПРОДУКТОВ
РАСПАДА B^+ -МЕЗОНА ОТ УГЛА ЗАХВАТА (Θ_2)

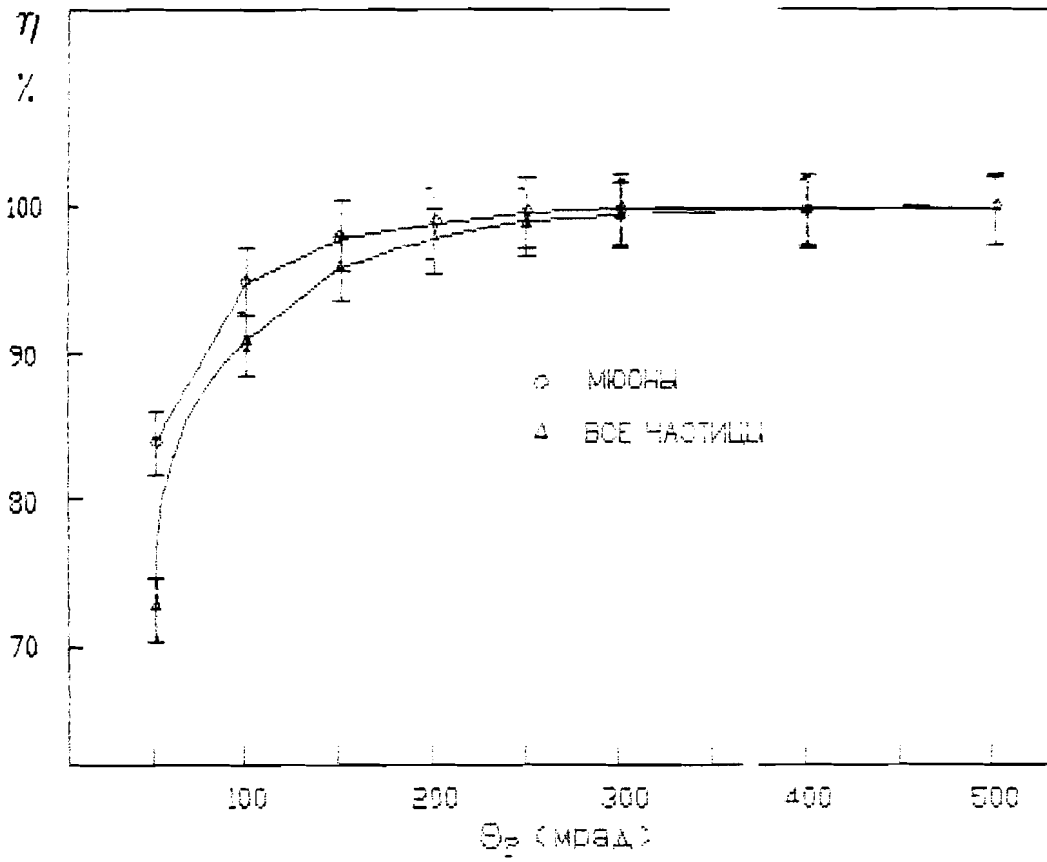


Рис 7 ЗАВИСИМОСТЬ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГИСТРАЦИИ
 μ -МЕЗОНОВ ОТ УГЛА "НЕВИДИМОСТИ"

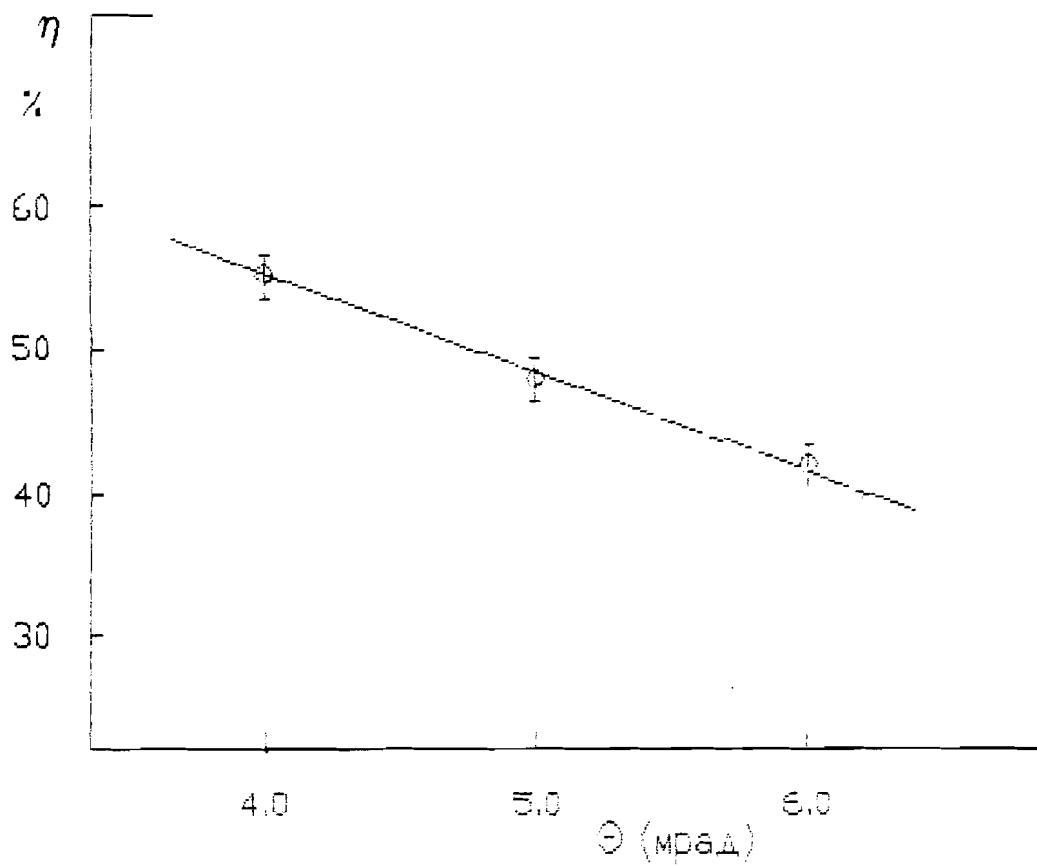


Рис. 6 ОТКЛОНЕНИЕ РЕКОНСТРУИРОВАННОЙ ВЕРШИНЫ
РАСПАДА ψ -МЕЗОНОВ ОТ ИСТИННОЙ ПРИ $\eta_1 = 0.002$, $\eta_2 = 0.2$.

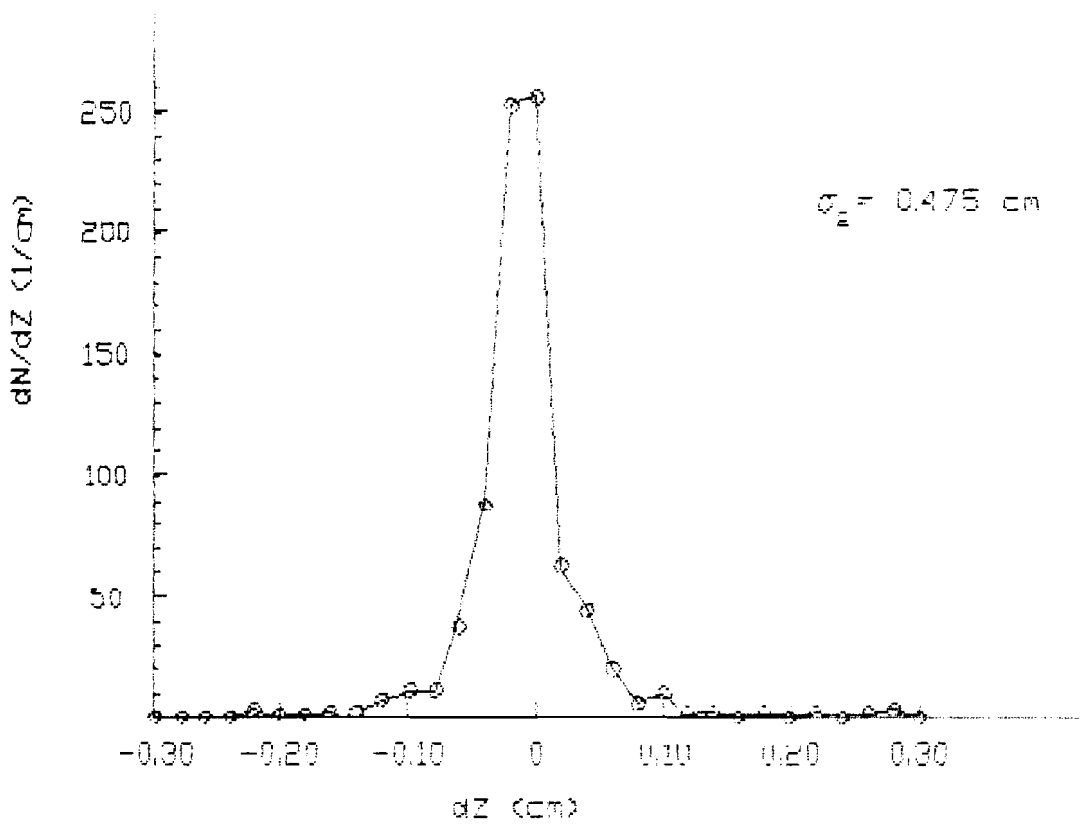


Рис 9 ИЛЛЮСТРАЦИЯ ТОЧНОСТИ РЕКОНСТРУКЦИИ МАССЫ В-МЕЗОНА

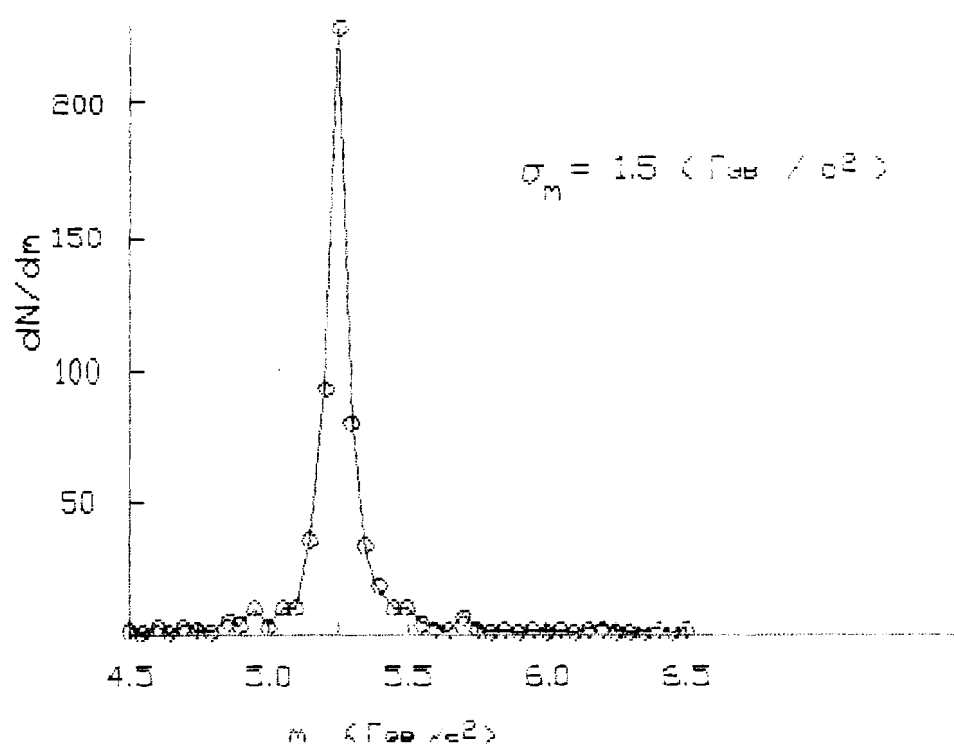


Рис 10 ЗАВИСИМОСТЬ ТОЧНОСТИ РЕКОНСТРУКЦИИ ВЕРШИНЫ РАСПАДА В - мезона
ОТ ТОЧНОСТИ КАМЕР СПЕКТРОМЕТРА КАИОНОВ И РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ
СТРИПАМИ В ВЕРШИННОМ ДЕТЕКТОРЕ $\langle h_1 \rangle$

