



Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Кафедра физики элементарных частиц №40



Научная исследовательская работа студента на тему:

Поиск $\rho(1700)$ в ультрапериферических столкновениях тяжелых ионов в условиях эксперимента ATLAS

Научный руководитель:

Тимошенко С. Л.

Студентка 4 курса:

Журкина А. О.

ИЯФИТ

Введение

Одной из наиболее интенсивно изучаемых реакций УРС является реакция рождения векторных мезонов. Рождение векторных мезонов происходит через виртуальный фотон γ^* посредством процесса $\gamma^* p \rightarrow V p$. Интерес представляет распад векторного мезона ρ на два пиона. Распределение масс двух пионов показывает сложную структуру в диапазоне масс 1000–2000 МэВ. В области 1600 МэВ наблюдается резонансное состояние ρ мезона, которое по некоторым данным включает в себя два отдельных перекрывающихся резонанса $\rho(1450)$ и $\rho(1700)$.

Цель

Изучение ультрапериферических столкновений. Изучение реакции рождения векторного ρ мезона и его распада на два пиона. Рассмотрение распределения $\pi^+\pi^-$ масс в диапазоне 1400-1700 МэВ, для более детального исследования возбужденных состояний $\rho(1450)$ и $\rho(1700)$.

Проведенная работа

- Ознакомление со стратегией анализа данных;
- проведен анализ данных по поиску резонанса в двухканальном распаде;
- в качестве результатов работы предоставлены характерные распределения.

Представление результатов

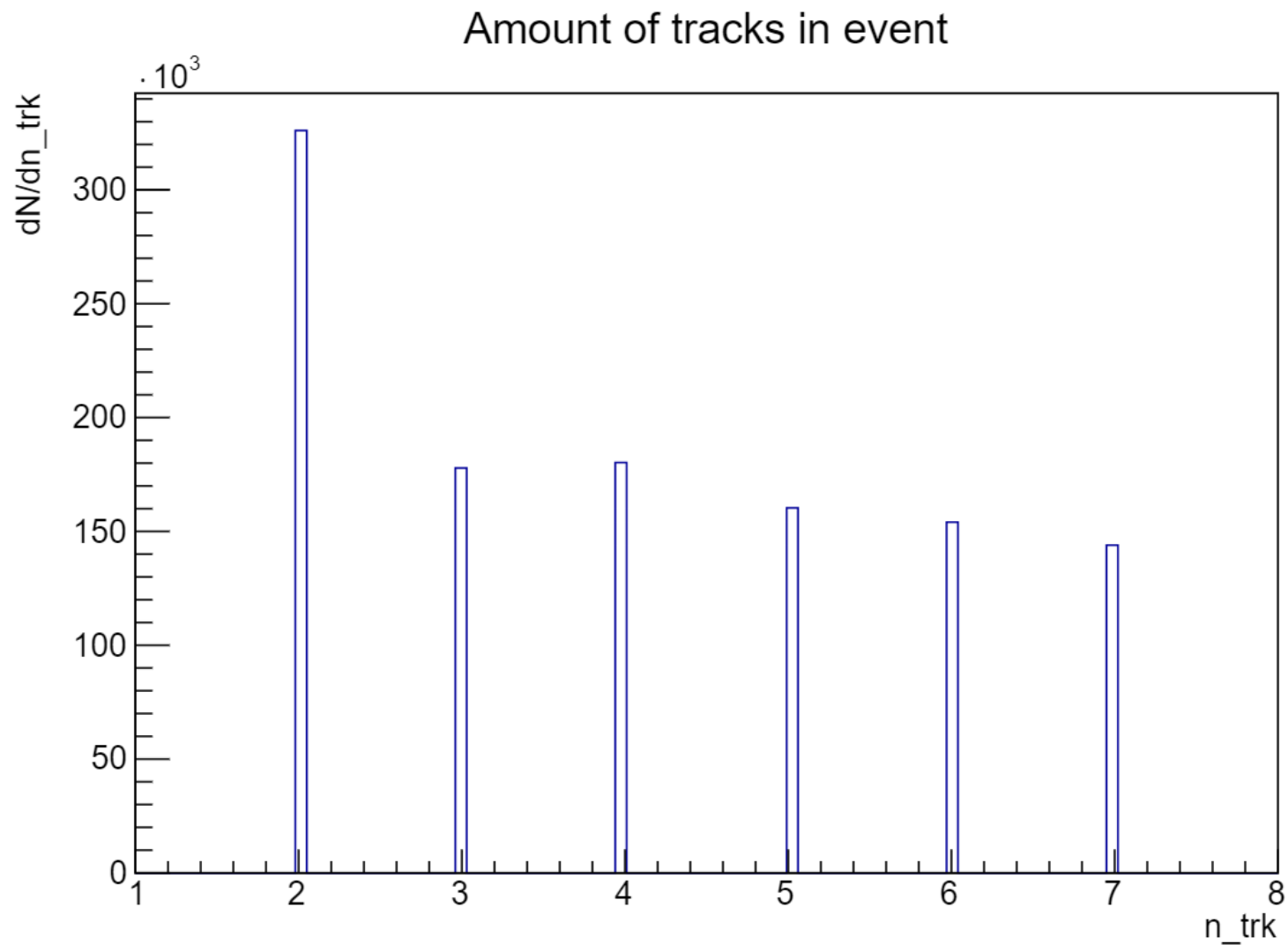


Рисунок 1 - Распределение по количеству треков в событие

Представление результатов

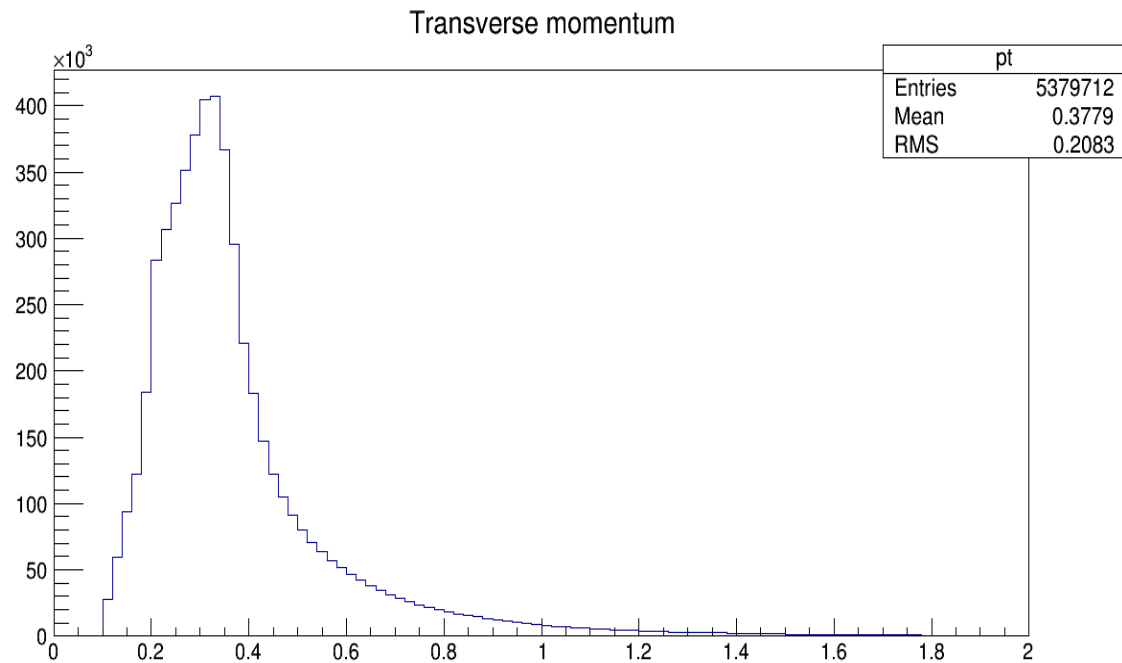


Рисунок 2 - Распределение по поперечному импульсу для одного трека

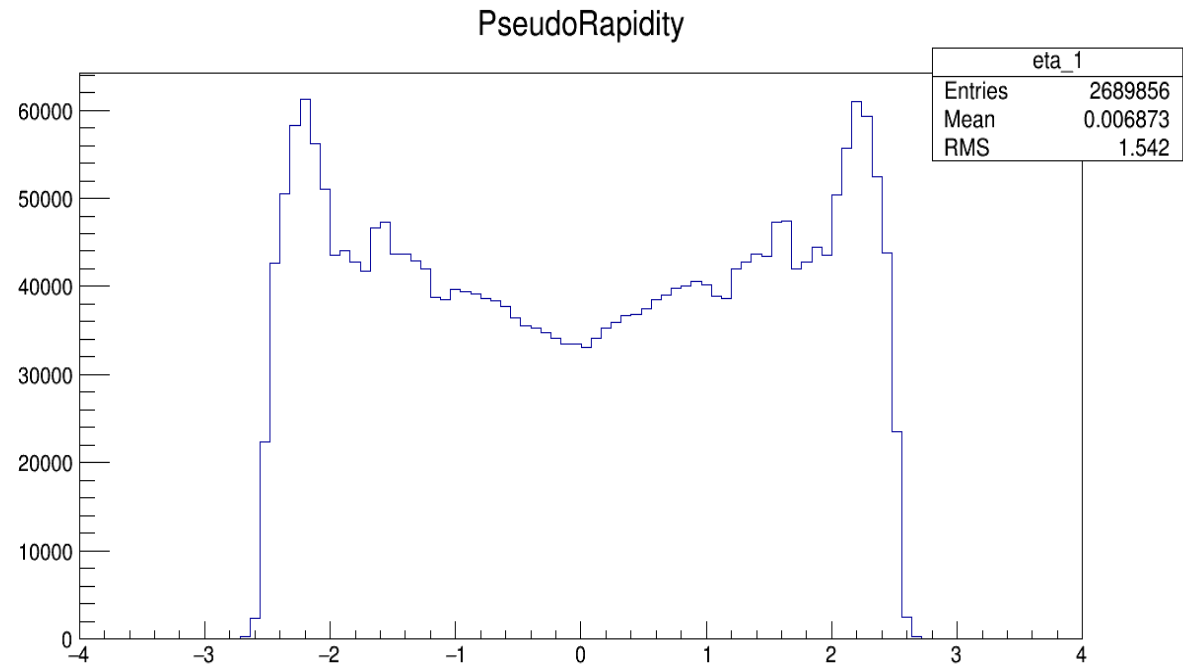


Рисунок 3 - Распределение по псевдобыстроте

Представление результатов

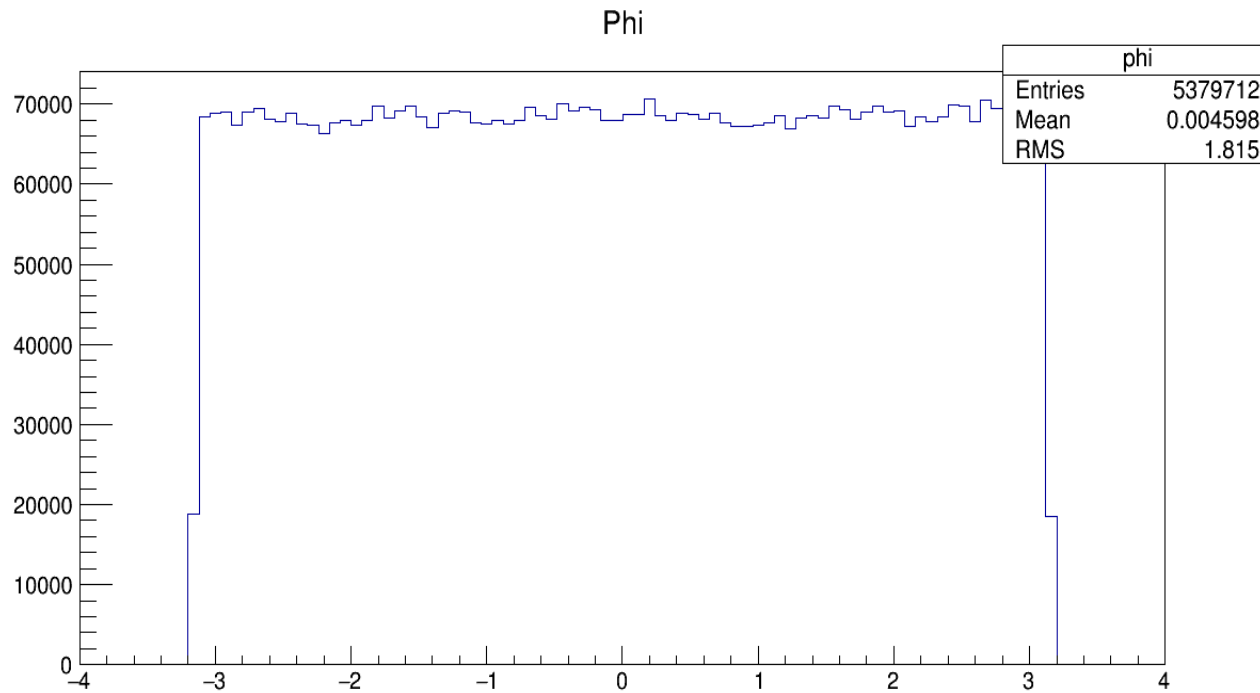


Рисунок 4 - Распределение по азимутальному углу для одного трека

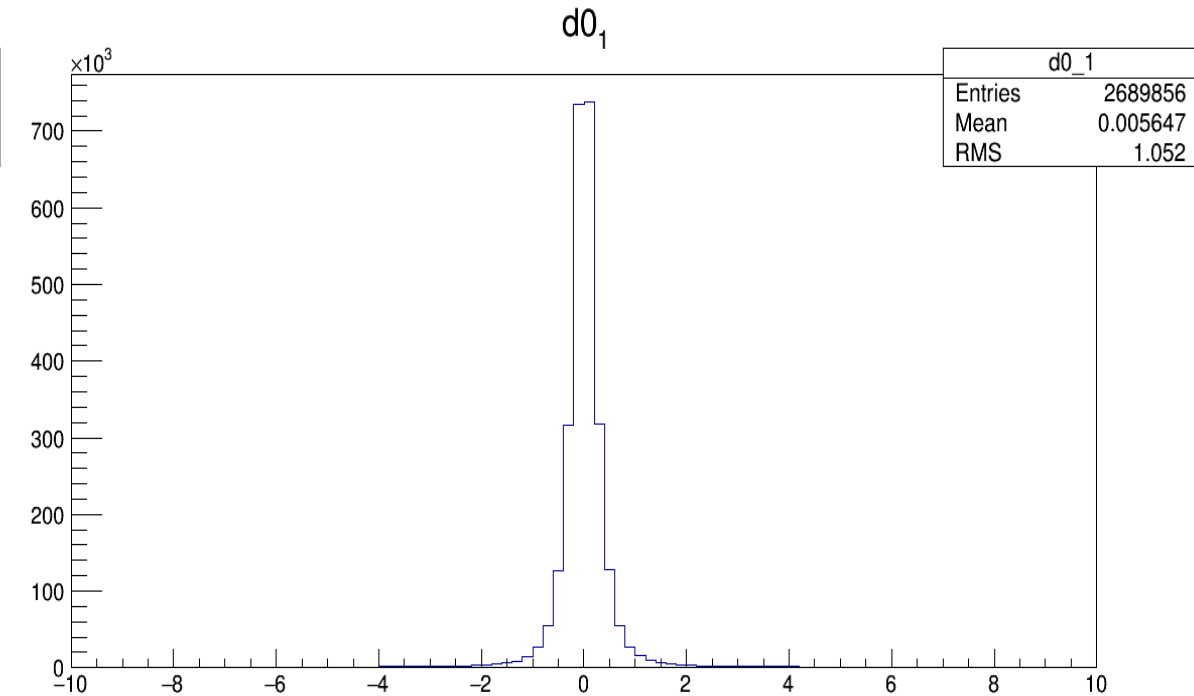


Рисунок 5 - Распределение по прицельному параметру d0 относительно измеренной вершины столкновения для одного трека

Представление результатов

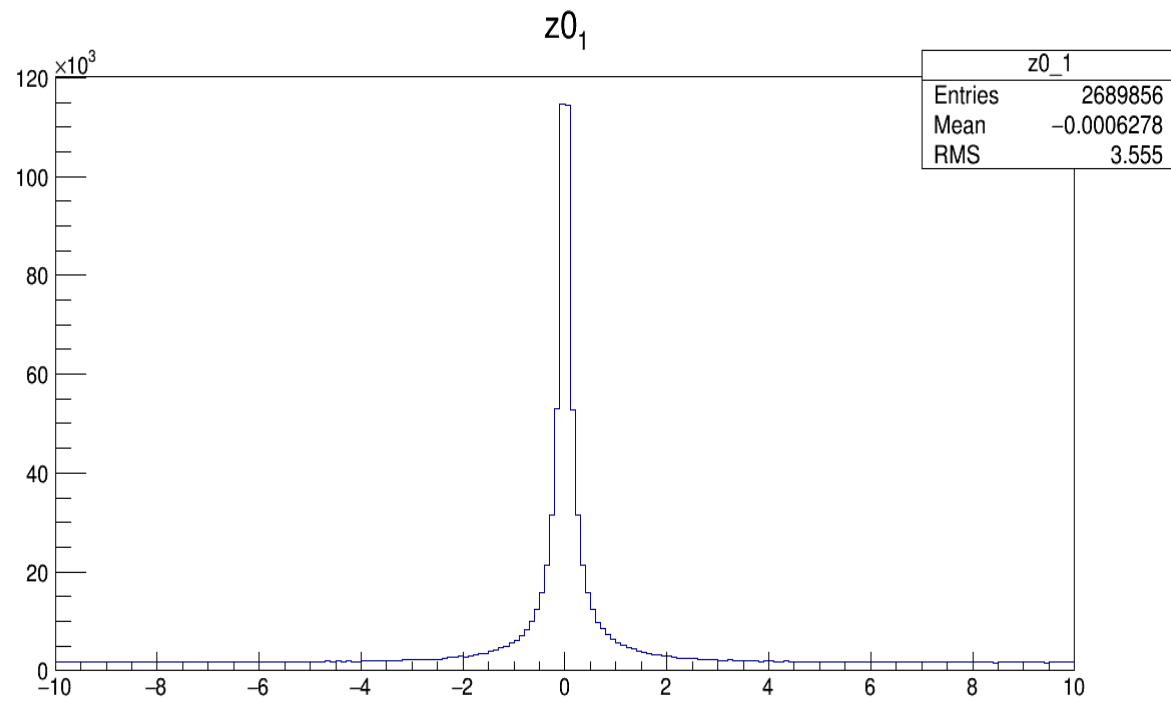


Рисунок 6 - Распределение по прицельному параметру $z0$ относительно измеренной вершины столкновения вдоль оси Z для одного трека

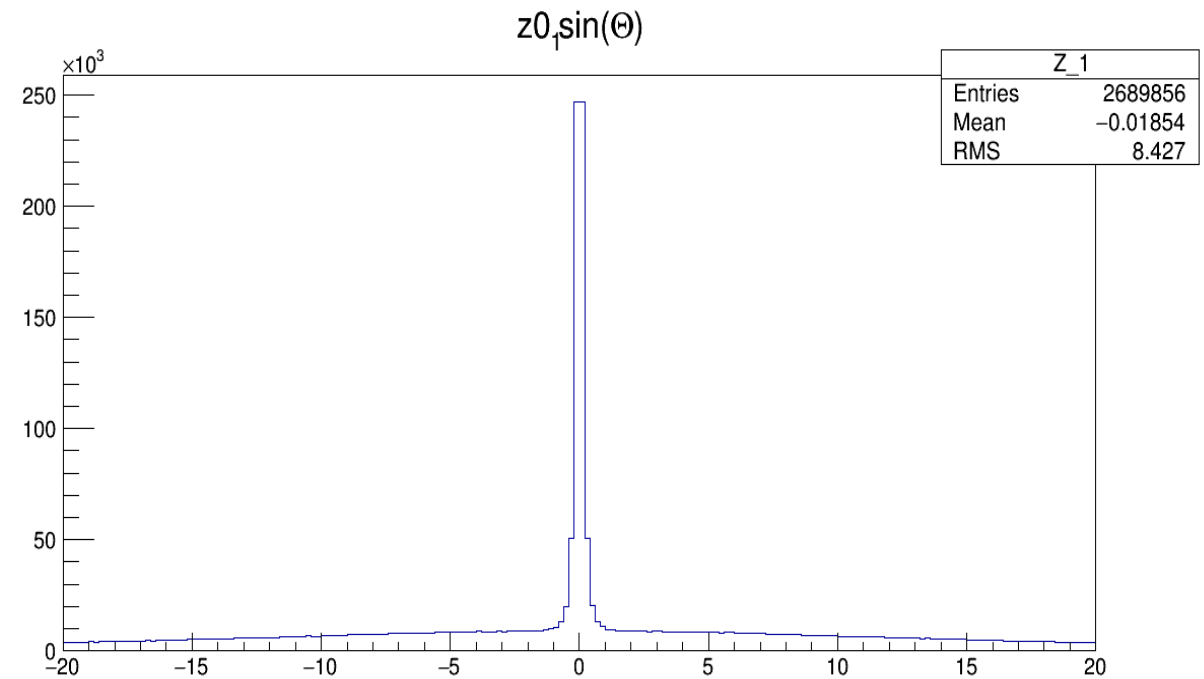


Рисунок 7 - Распределение по параметру $z0 \sin \theta$ для одного трека

Представление результатов

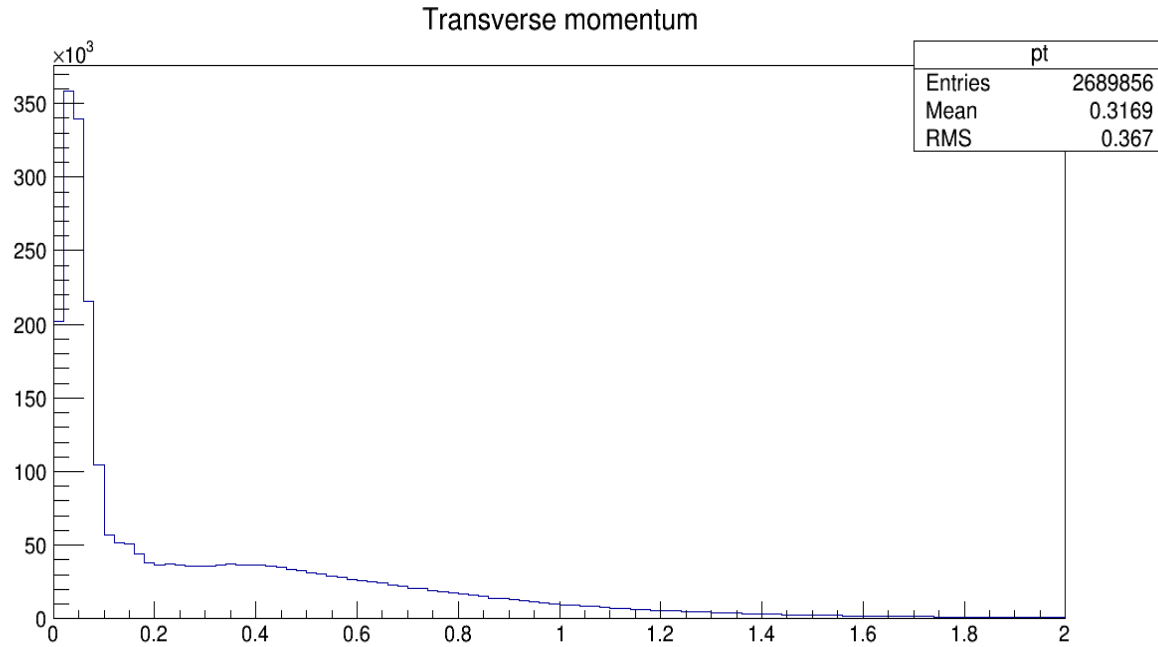


Рисунок 8 - Распределение по поперечному импульсу для суммы двух треков

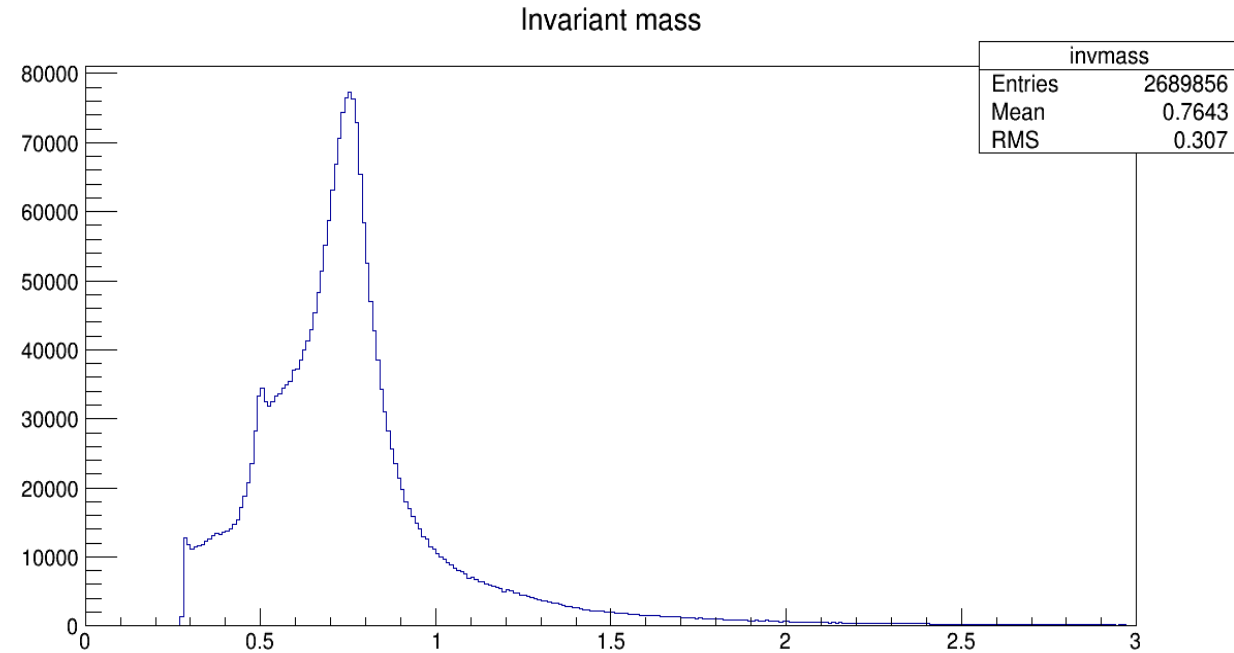


Рисунок 9 - Распределение по инвариантной массе

Представление результатов

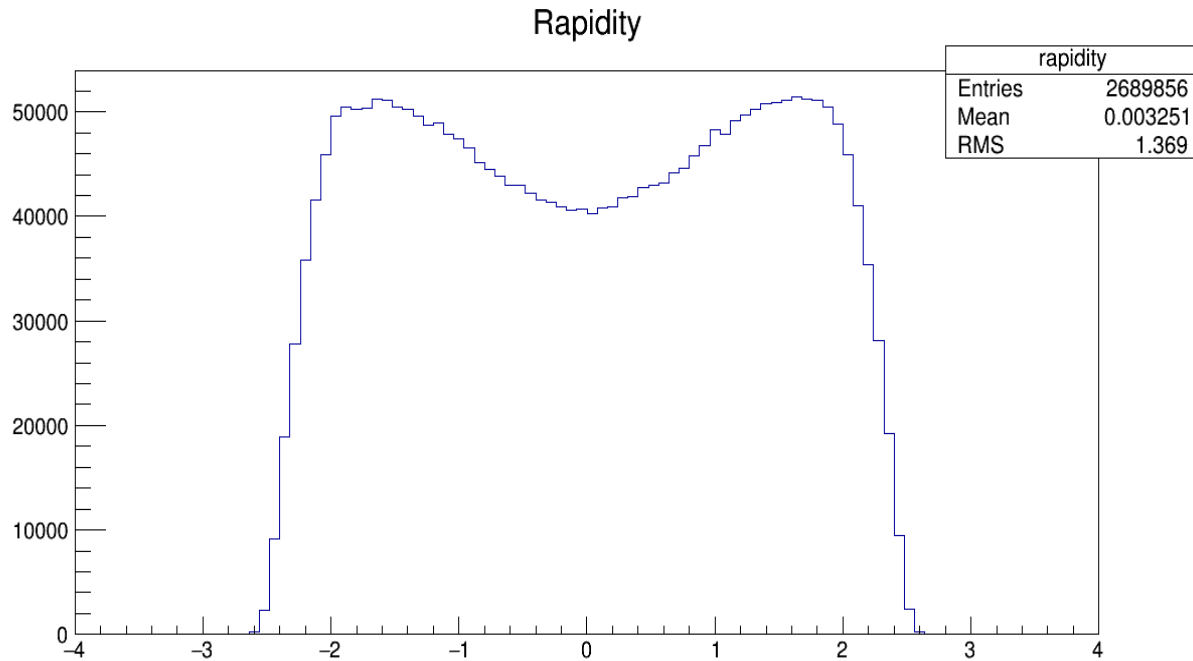


Рисунок 10 - Распределение по быстроте

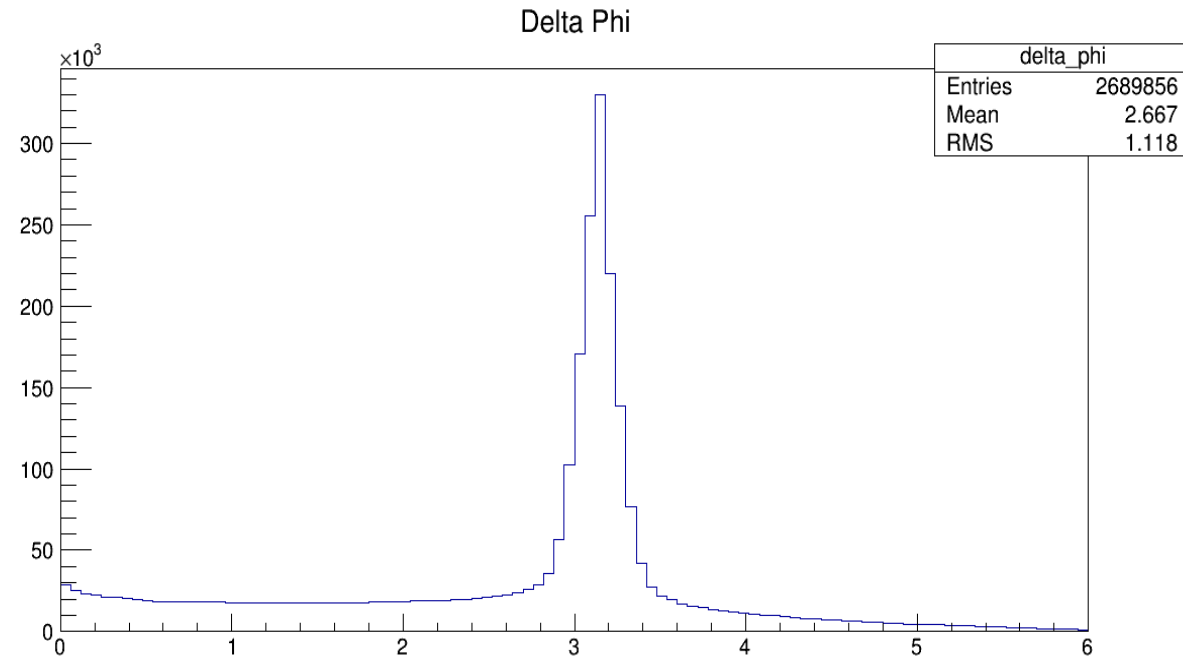


Рисунок 11 - Распределение по разности азимутальных углов двух треков

Представление результатов

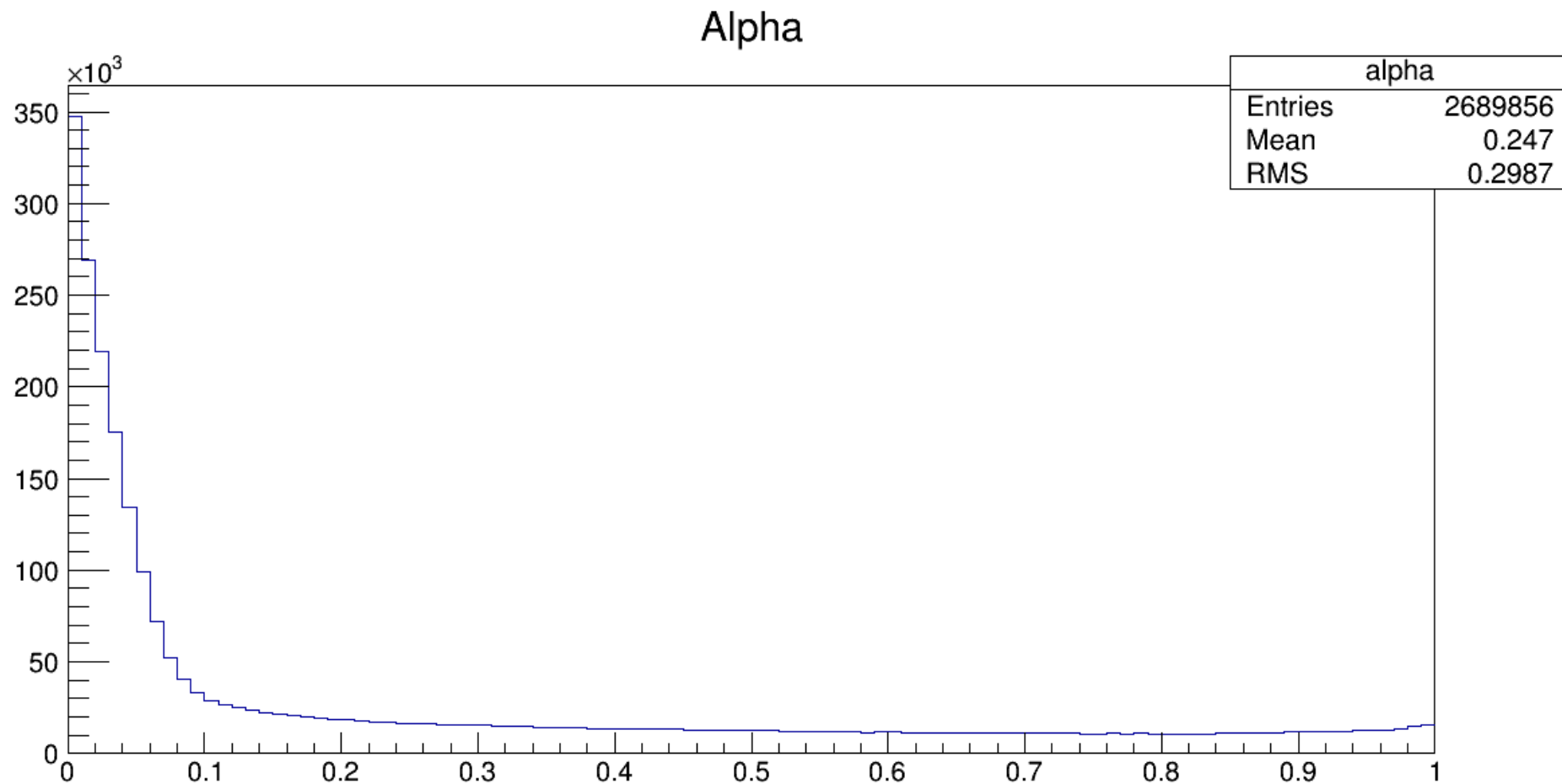


Рисунок 12 - Распределение по параметру $\alpha = 1 - \frac{|\Delta\varphi|}{\pi}$

Наложенные ограничения

- $Q = 0$
- $p_t < 0,12$
- $p_{t_i} > 0,4$
- $|\eta_i| < 2,4$
- $\alpha < 0,1$
- $|d_{0i}| < 1,5$
- $|z_{0i} \sin \theta| < 1,5$

- $Q \neq 0$
- $p_t < 0,12$
- $p_{t_i} > 0,4$
- $|\eta_i| < 2,4$
- $\alpha < 0,1$
- $|d_{0i}| < 1,5$
- $|z_{0i} \sin \theta| < 1,5$

Представление результатов

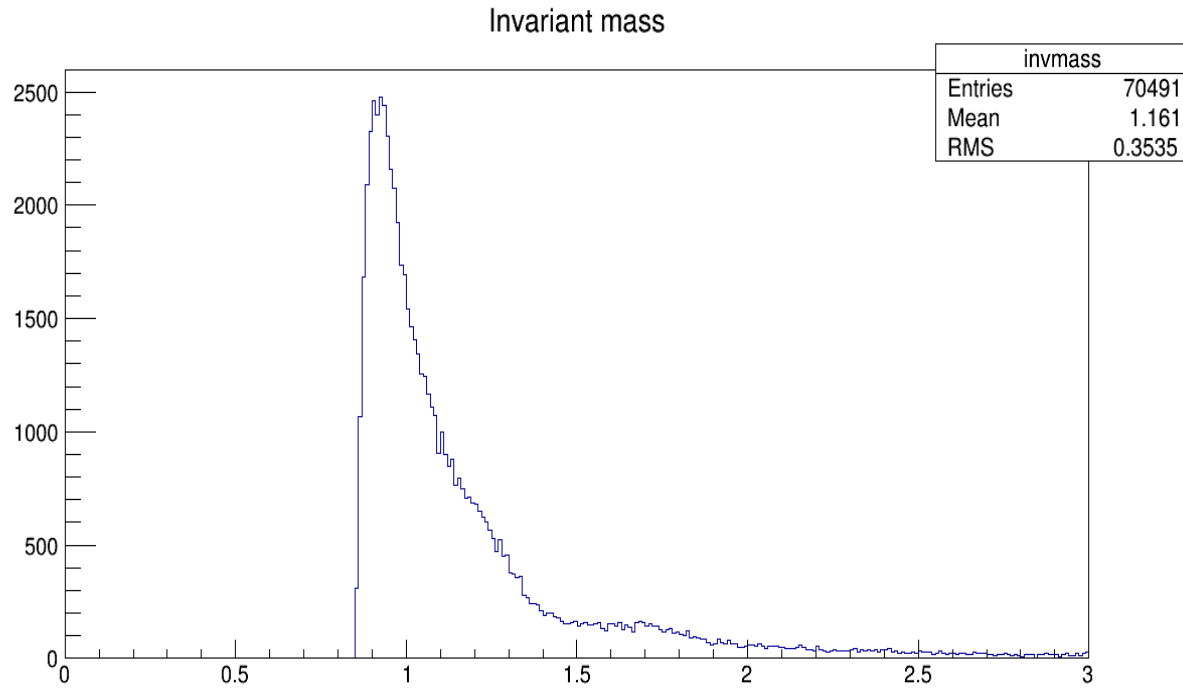


Рисунок 13 - Распределение по инвариантной массе с учетом наложенных ограничений

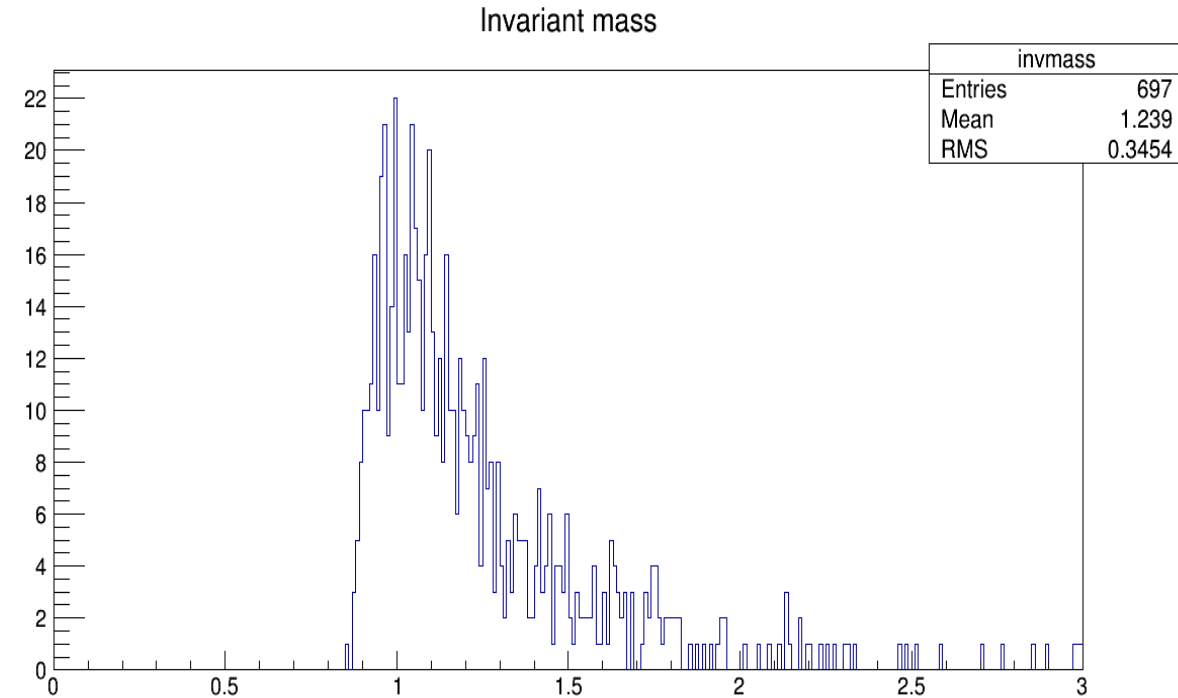


Рисунок 14 – Фон распределения по инвариантной массе с учетом наложенных ограничений

Представление результатов

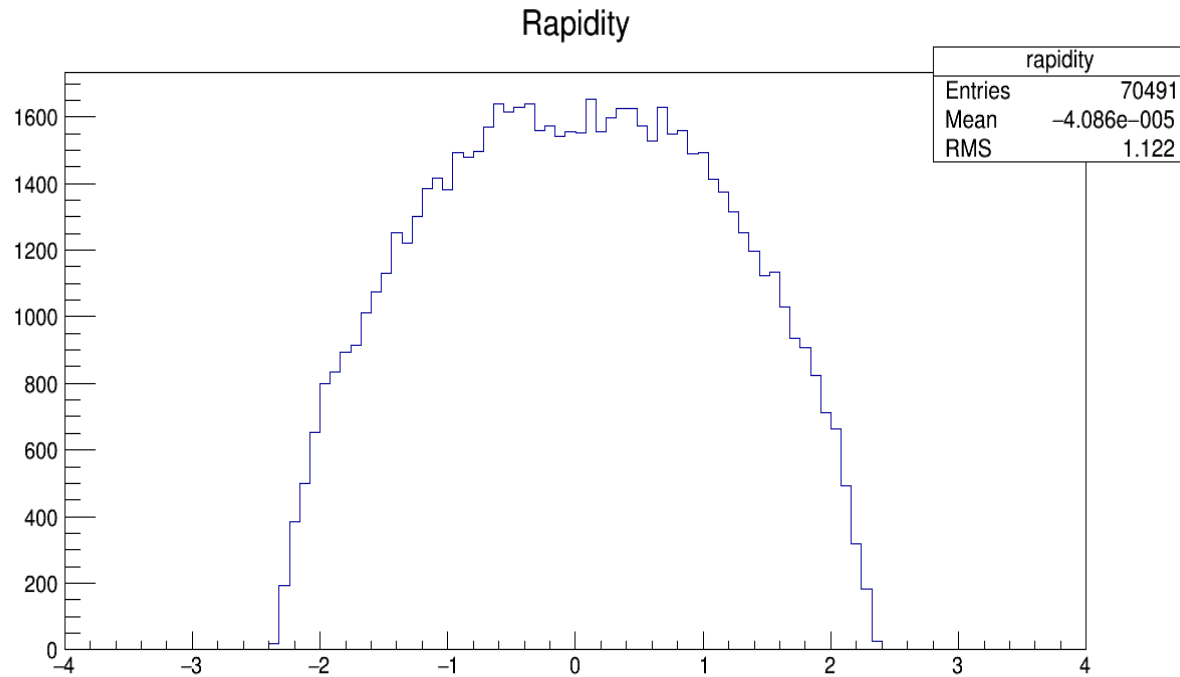


Рисунок 15 - Распределение по быстроте с учетом наложенных ограничений

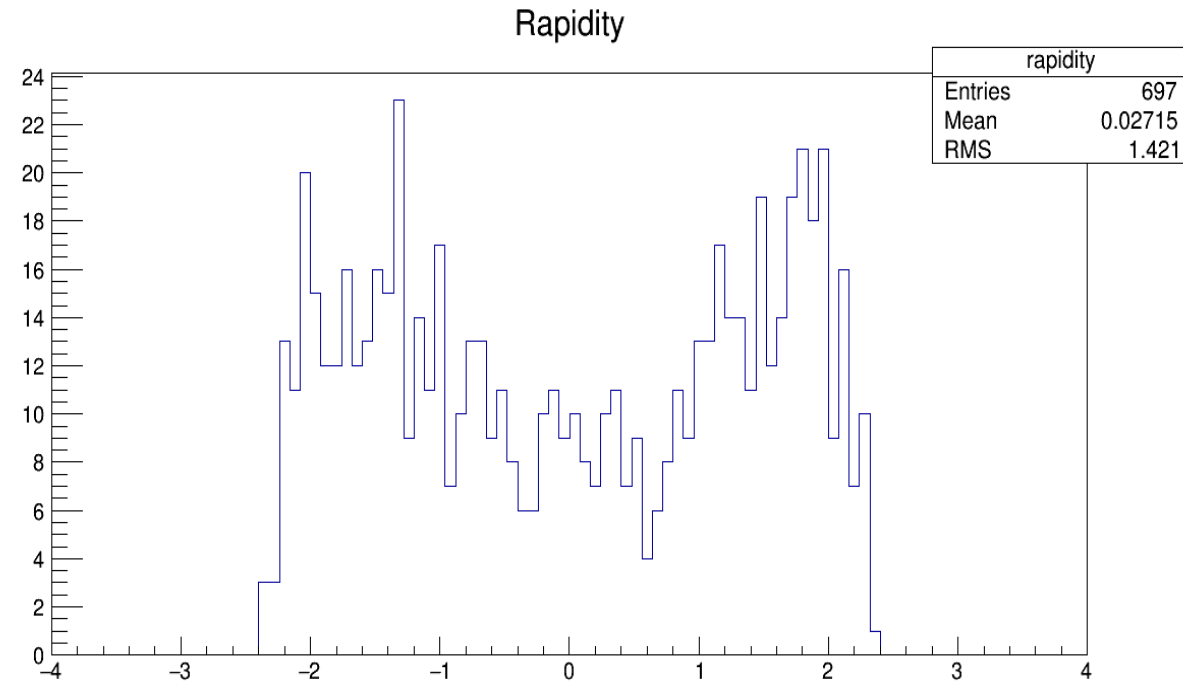


Рисунок 16 – Фон распределения по быстроте с учетом наложенных ограничений

Представление результатов

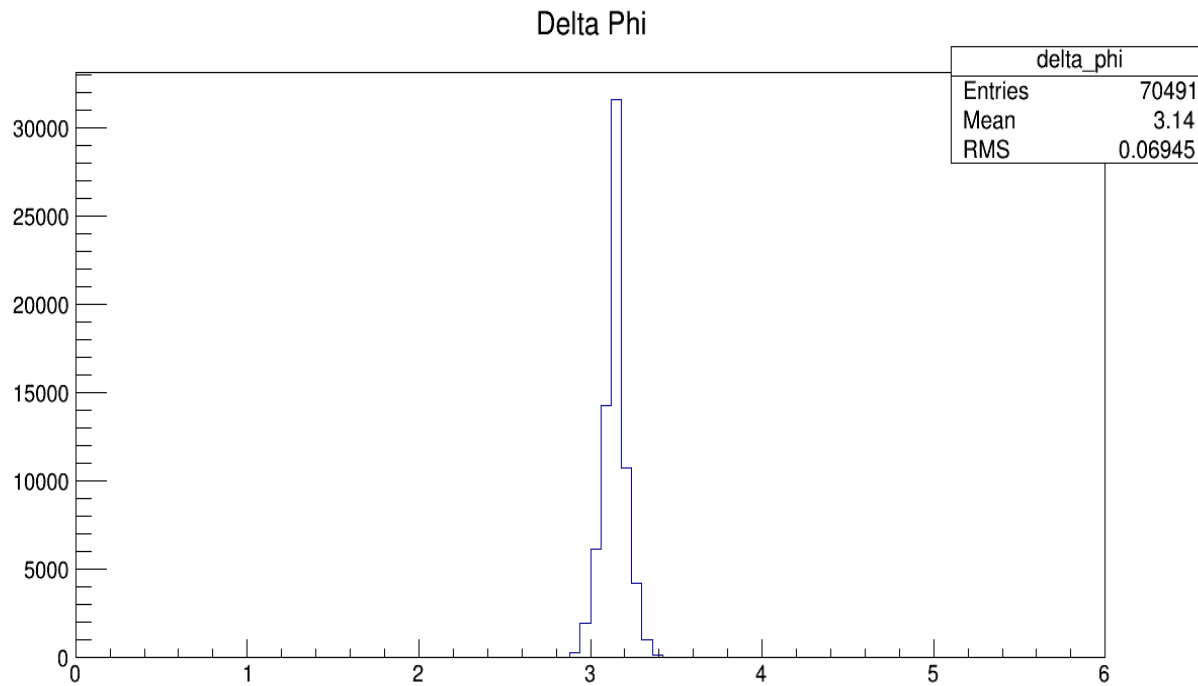


Рисунок 16 - Распределение по разности азимутальных углов двух треков с учетом наложенных ограничений

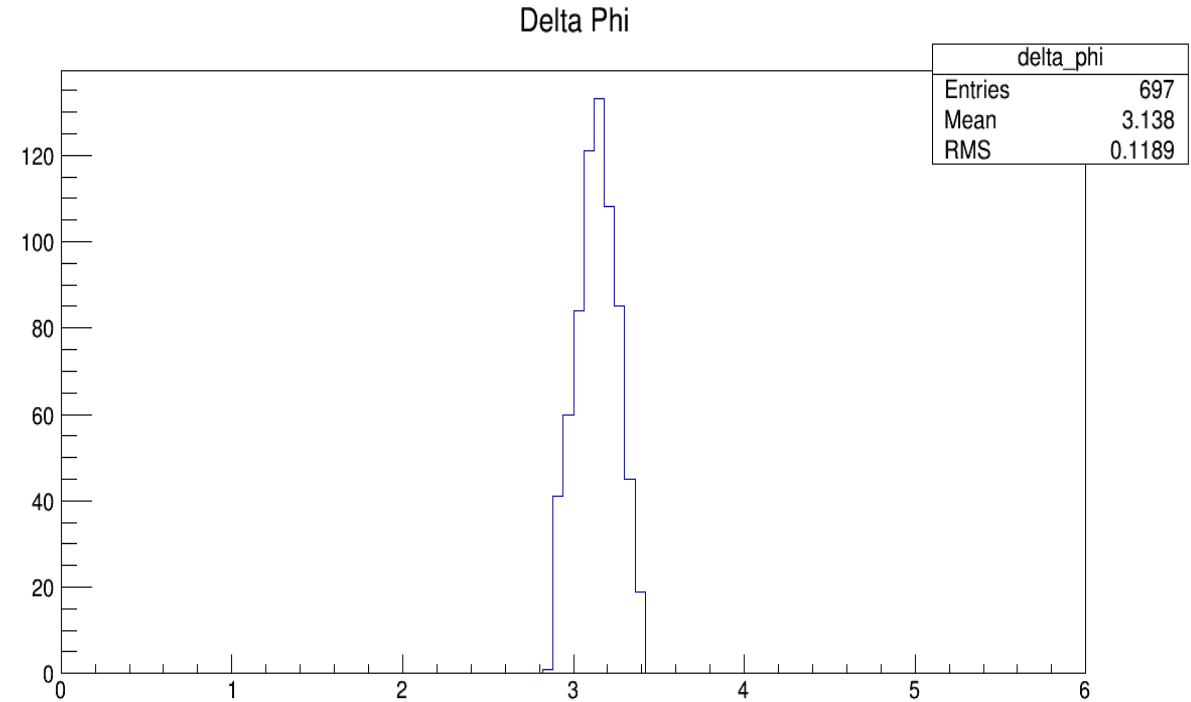


Рисунок 17 – Фон распределения по разности азимутальных углов двух треков с учетом наложенных ограничений

Заключение

Проделано:

- загрузка макроса в GRID;
- произведен анализ;
- получены характерные распределения без учета ограничений;
- получены характерные распределения с учетом ограничений;
- получен фон.

Предстоит:

- набрать статистику;
- произвести фитирование полученных распределений;
- получить отношение $N(\rho'')/N(\rho)$;
- получить отношения поперечных сечений для ρ'' и ρ ;
- рассмотреть распады на 2 пиона и 4 пиона;
- оценить отношение $N(2\pi)/N(4\pi)$;
- произвести моделирование распадов.