



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 3 курса:

Журкина А. О.

ИЯФит

г. Москва 2020

Введение

Одной из наиболее интенсивно изучаемых реакций УРС является реакция рождения векторных мезонов. Рождение векторных мезонов происходит через виртуальный фотон γ^* посредством процесса $\gamma^* p \rightarrow Vp$. Нас интересует распад векторного мезона ρ на два пиона. Распределение масс двух пионов показывает сложную структуру в диапазоне масс 1000–2000 МэВ. В 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

- Обзор литературы о возбужденном состоянии ρ мезона;
- ознакомление со стратегией анализа данных, прохождение tutorиала, в процессе которого написан софт;
- в качестве проверки и демонстрации работы программы с ее помощью проведен анализ данных по поиску ρ мезона в двухканальном распаде;
- в качестве результатов работы предоставлены полученные характерные распределения.

Изучения данных экспериментов

Experiment	Reaction
BELL	$\tau^- \rightarrow \pi^- \pi^0 \nu_\tau$
ZEUS	$e p \rightarrow \pi^+ \pi^- p$
RVUE	$e^+ e^- \rightarrow \pi^+ \pi^-$
BABR	$e^+ e^- \rightarrow \pi^+ \pi^- \gamma$
OBLX	$0.0 \bar{p} p \rightarrow \pi^+ \pi^- \pi^0$

Эксперимент ZEUS

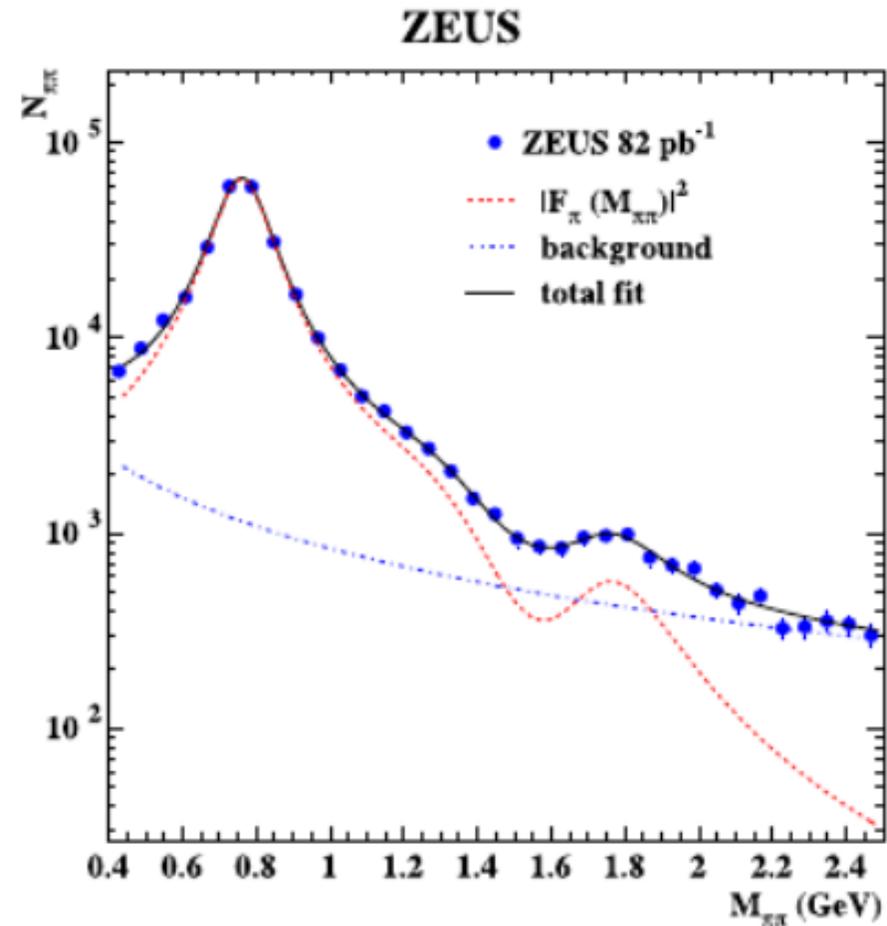
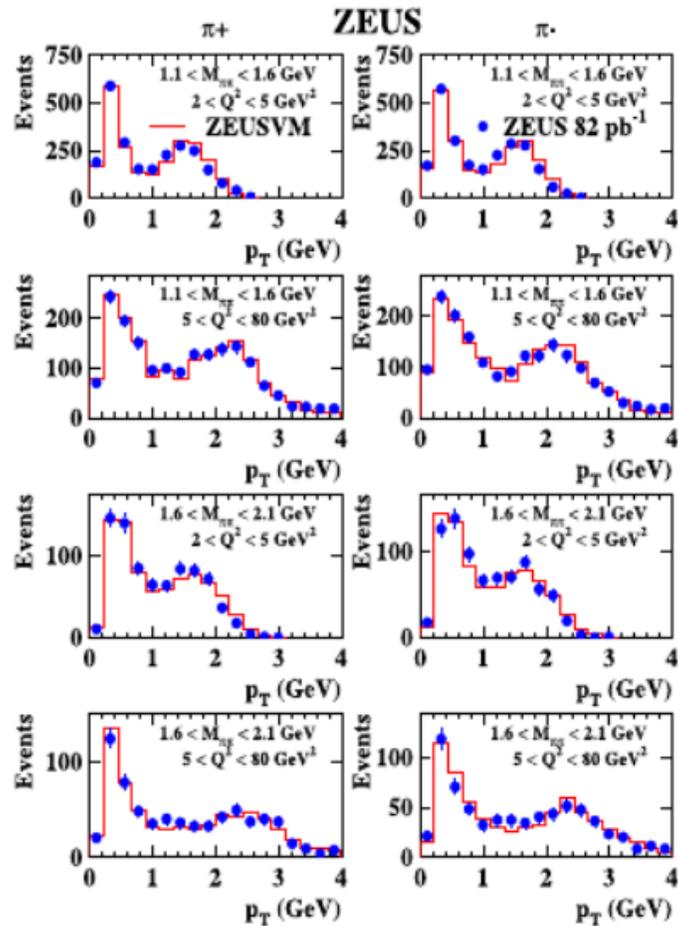


Диаграмма 1 – распределение по поперечному импульсу.

Диаграмма 2 – распределение по инвариантной массе пионов.

Эксперимент ZEUS

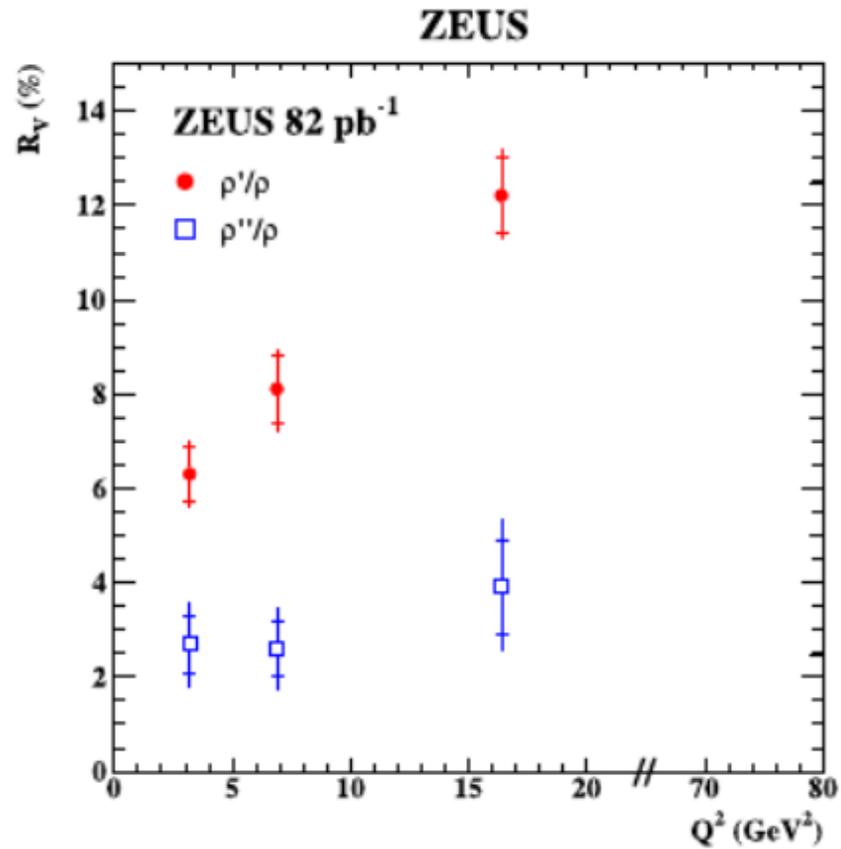


Диаграмма 3 - зависимость отношения поперечных сечений от параметра Q^2 .

Представление результатов

Amount of tracks in event

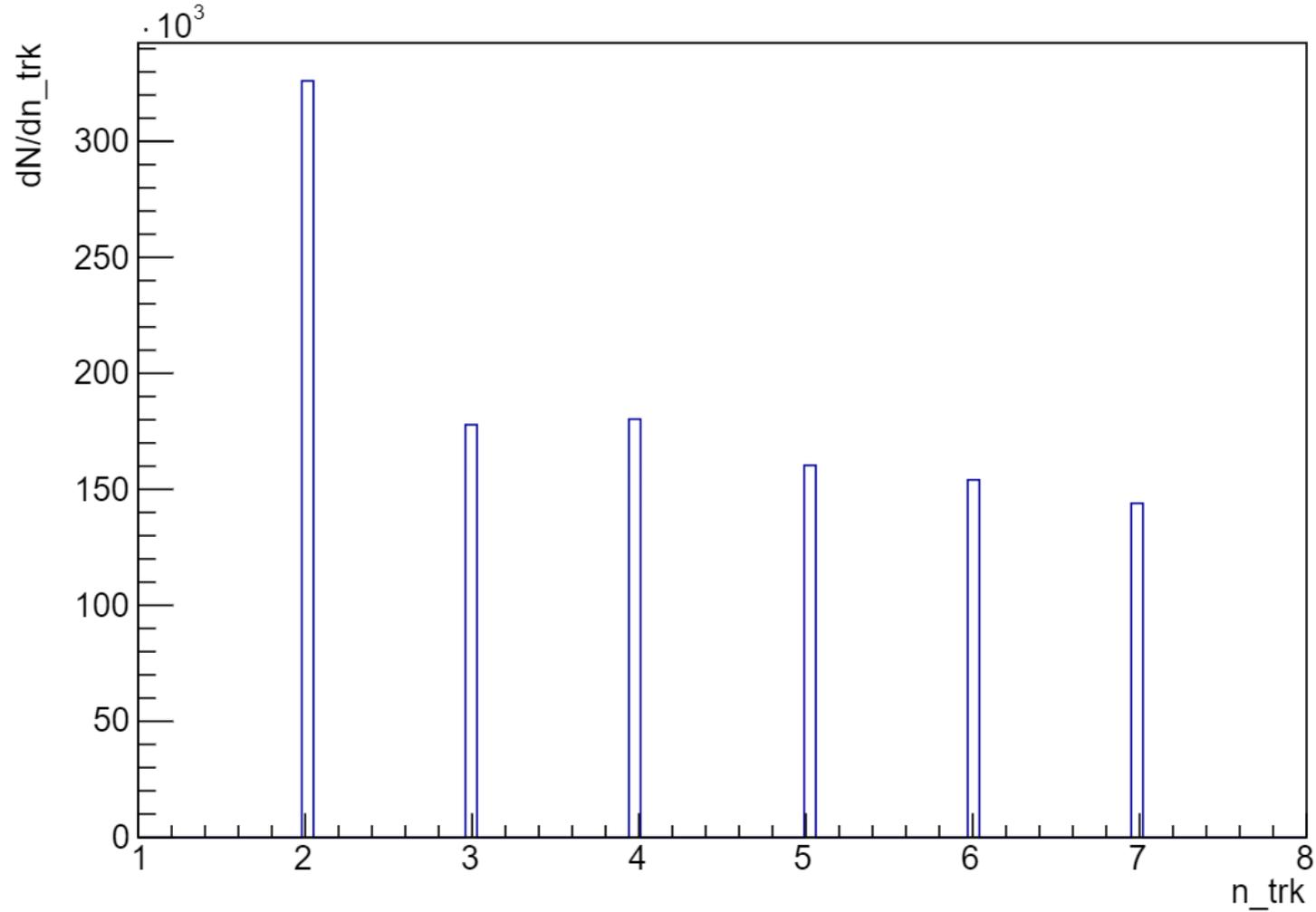


Рисунок 1 - Распределение по количеству треков в событие

Представление результатов

Transverse momentum of one track

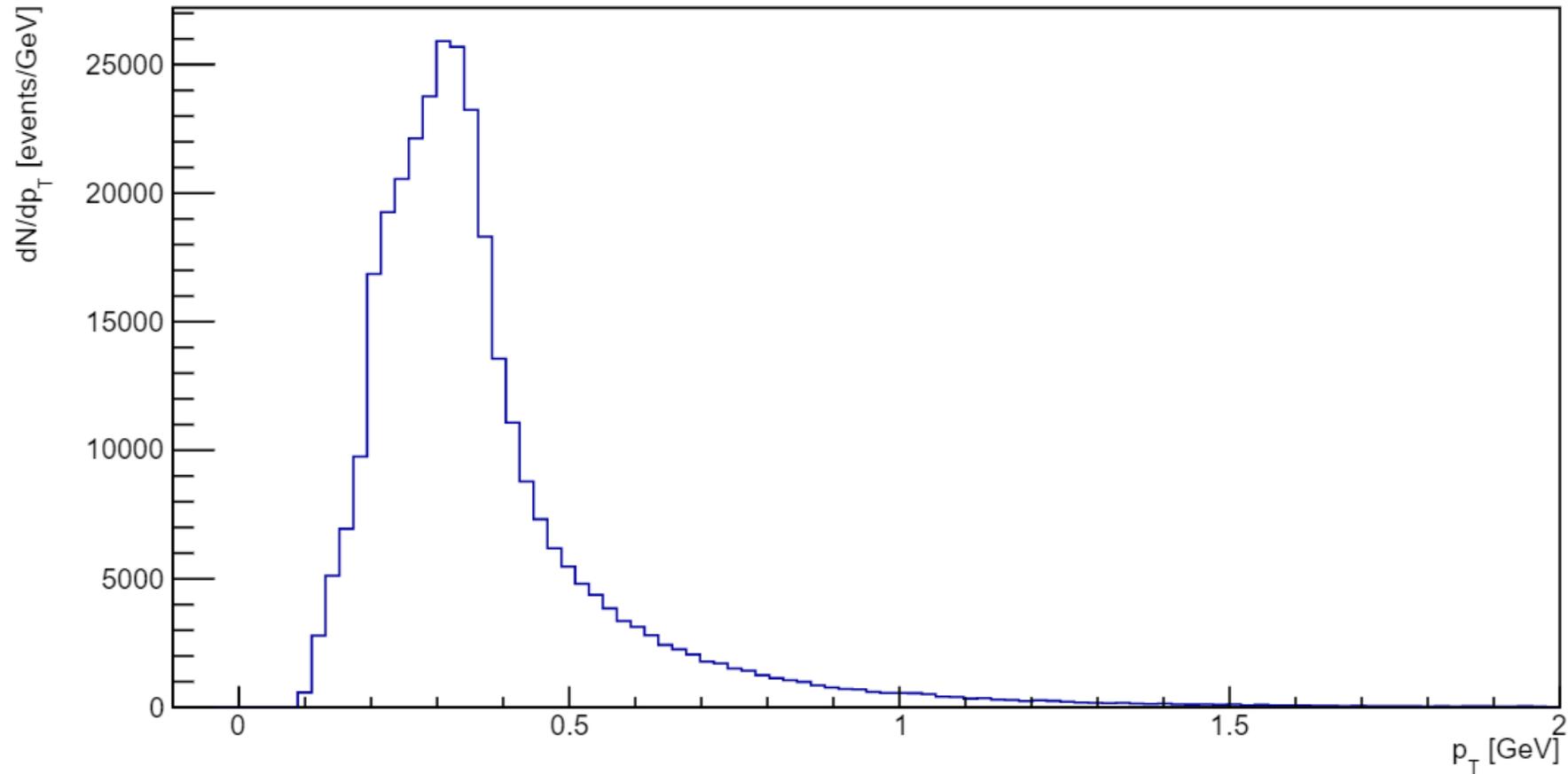


Рисунок 2 - Распределение по поперечному импульсу для одного трека

Представление результатов

PseudoRapidity of one track

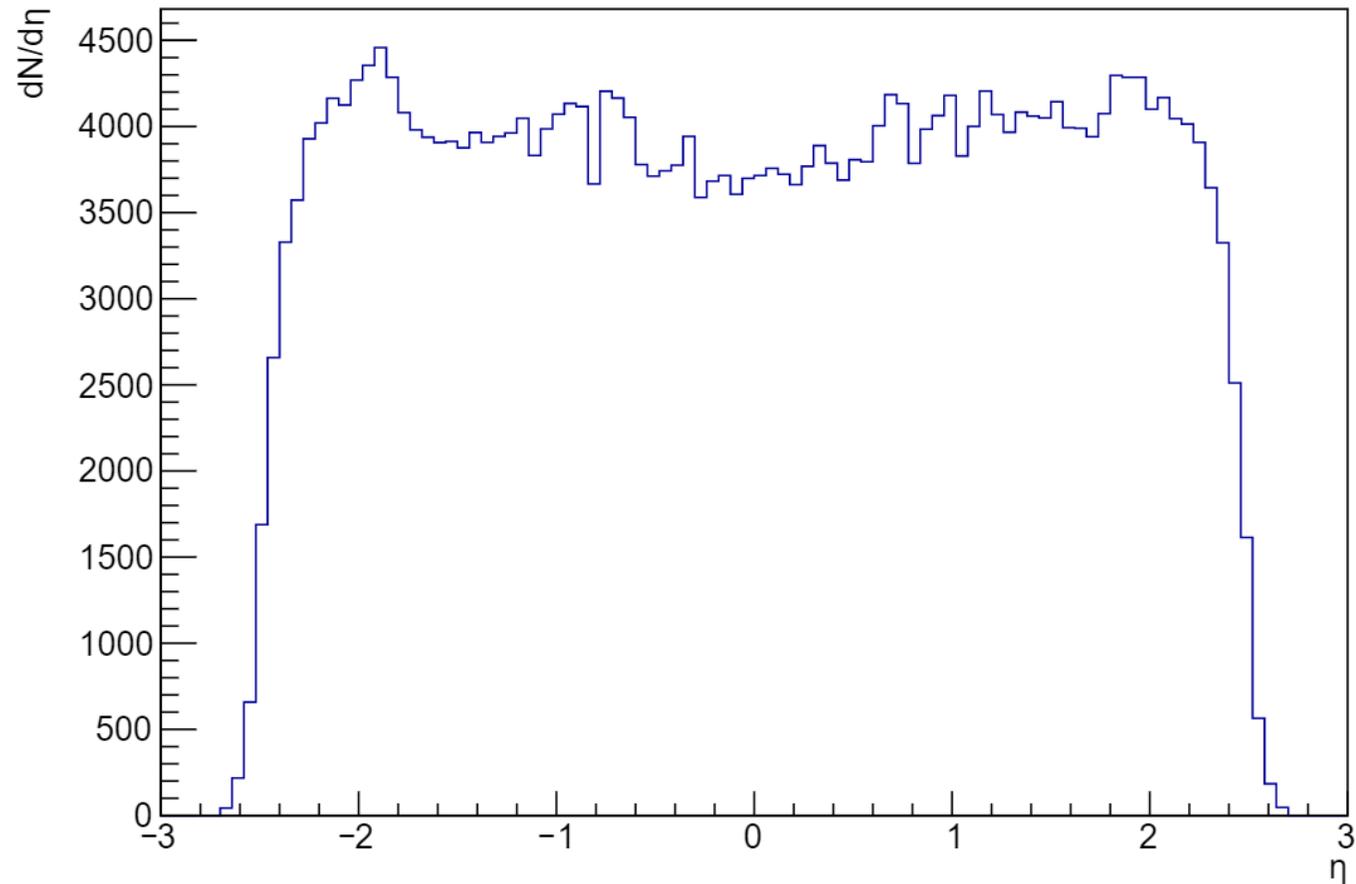


Рисунок 3 - Распределение по псевдобыстроте для одного трека

Представление результатов

Transverse momentum

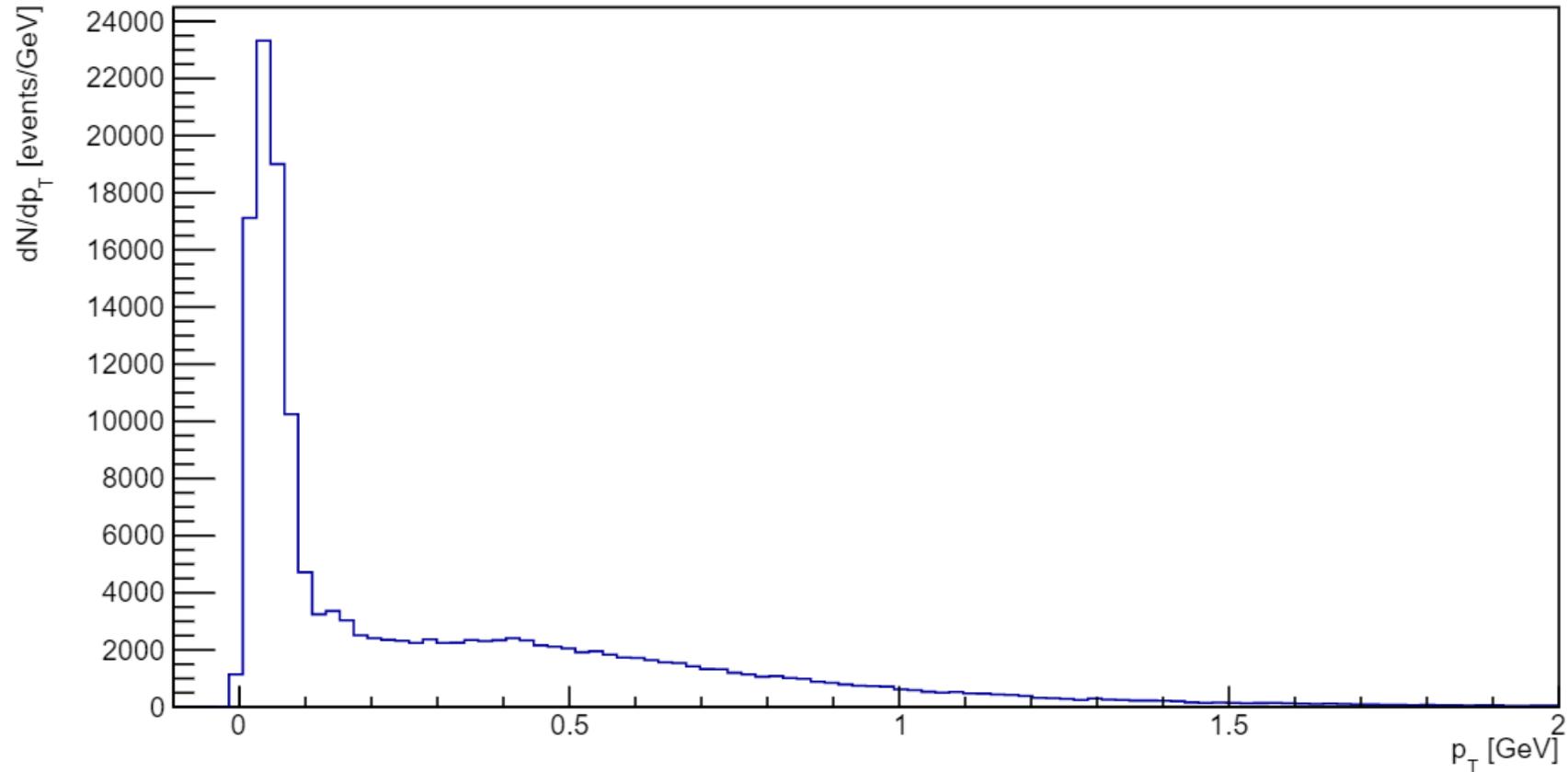


Рисунок 4 - Распределение по поперечному импульсу для суммы двух треков

Представление результатов

PseudoRapidity

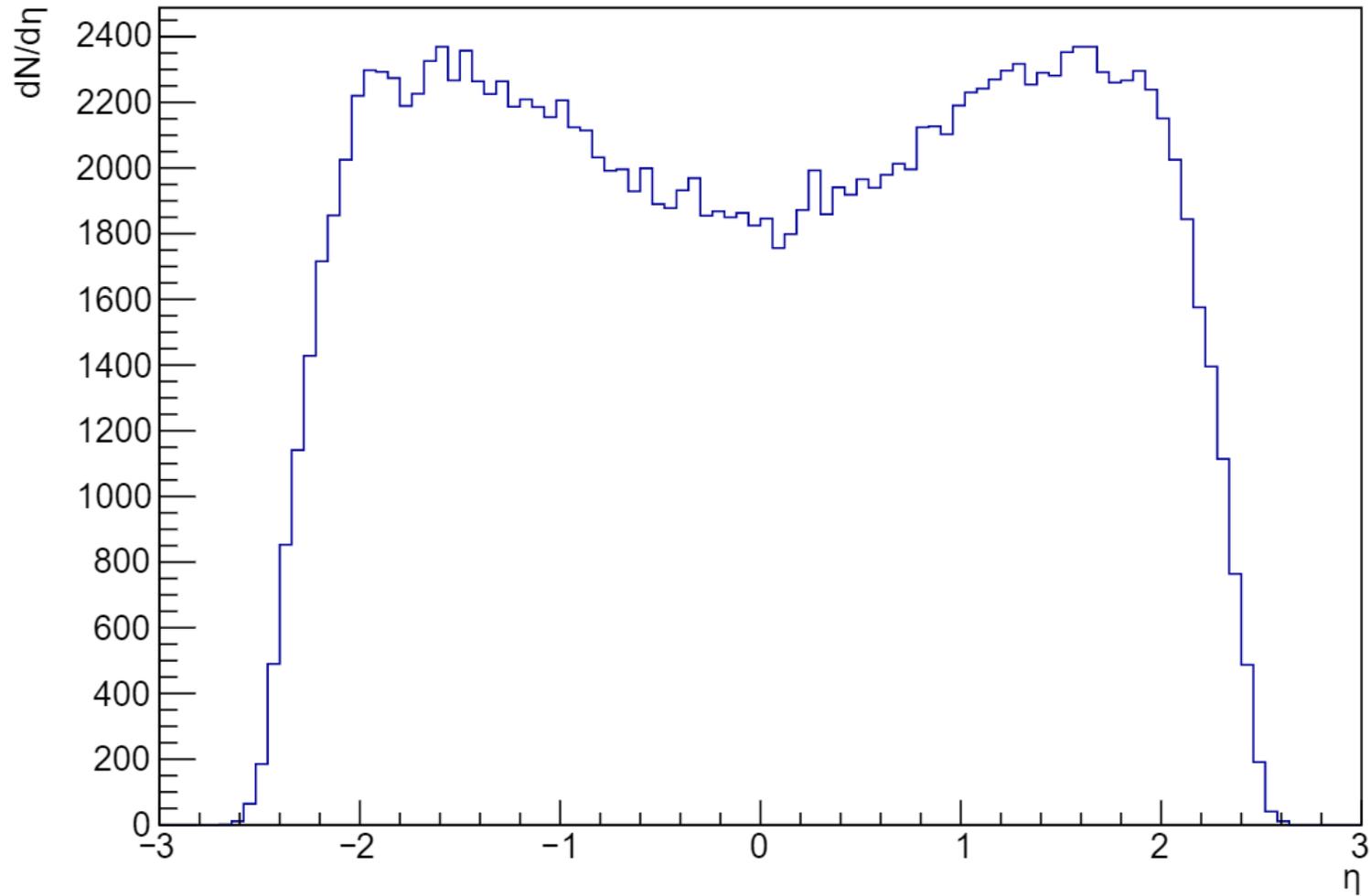


Рисунок 5 – распределение по псевдобыстроте для суммы двух треков

Представление результатов

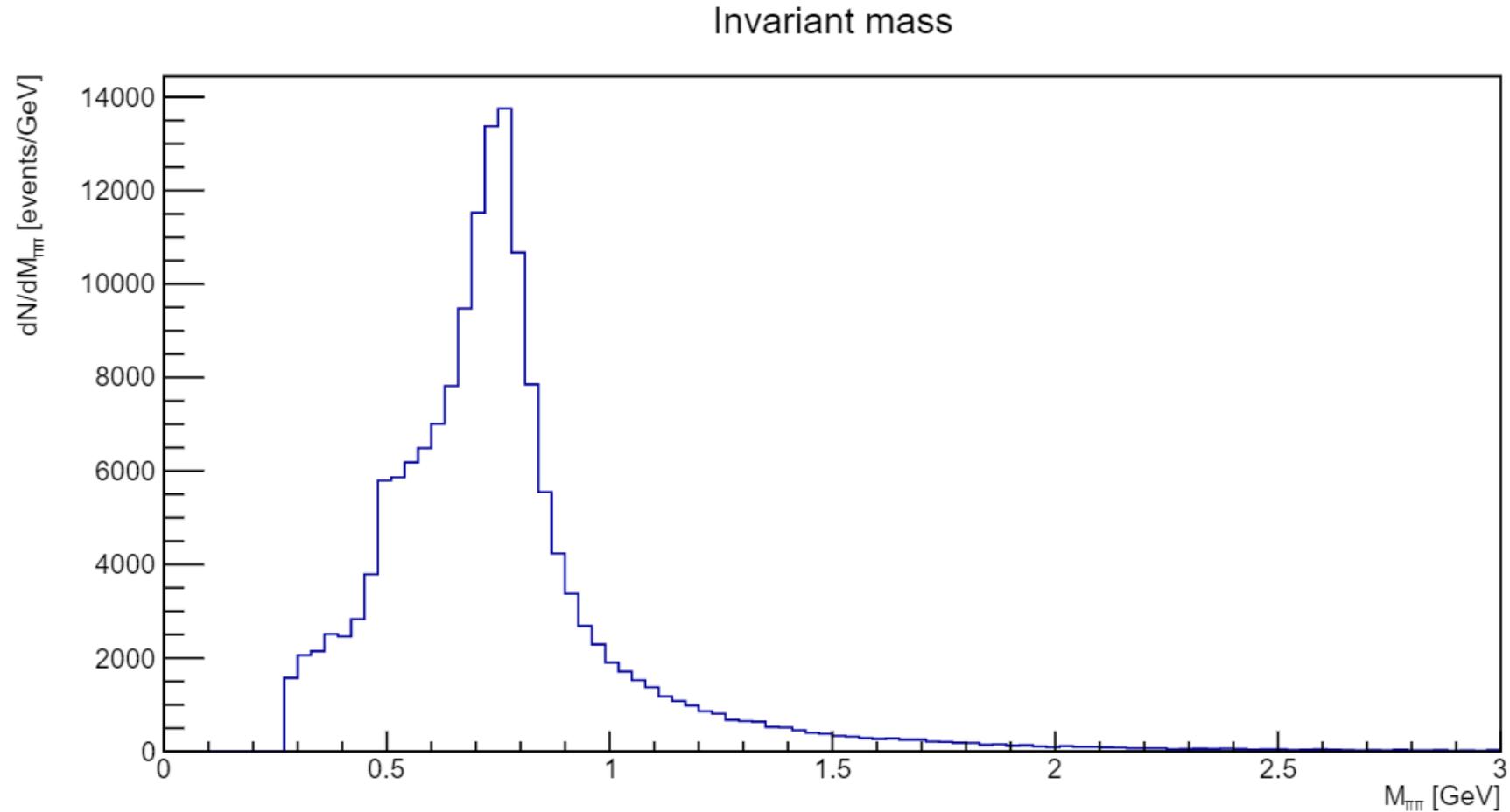


Рисунок 6 – распределение по инвариантной массе двух пионов

Представление результатов

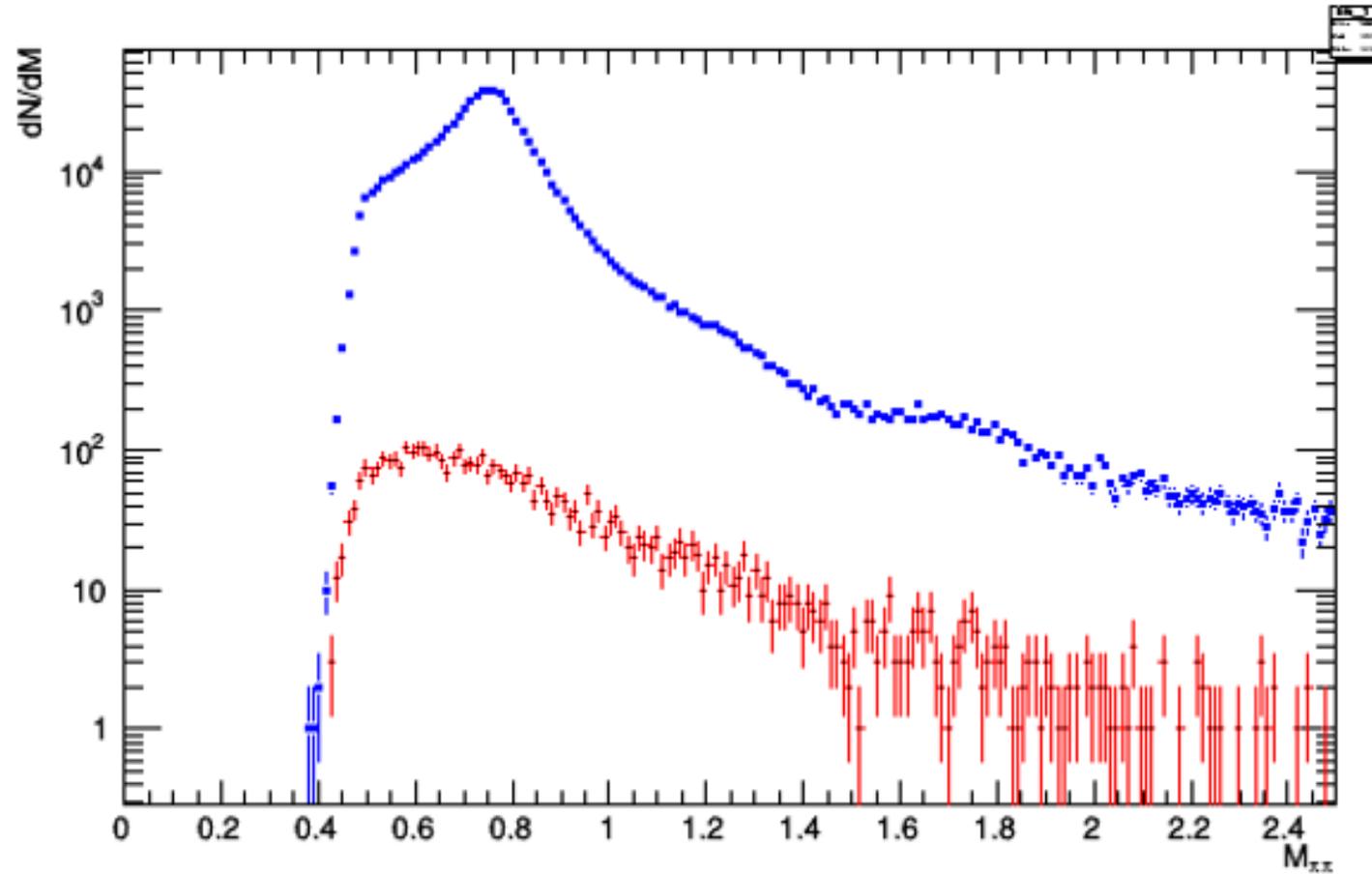


Рисунок 7 – распределение по инвариантной массе двух пионов

Заключение

Необходимо:

- Провести запуск макроса в GRID;
- произвести более детальный анализ данных с учетом фона и наложением ограничений на поперечный импульс и другие параметры;
- глобальной задачей является получение отношения поперечных сечений для ρ'' и ρ ;
- одним из этапов глобальной задачи будет получение отношения количества частиц.

Спасибо за внимание