



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  $\gamma^*$  посредством процесса  $\gamma^* p \rightarrow Vp$ . Нас интересует распад векторного мезона  $\rho$  на два пиона. Распределение масс двух пионов показывает сложную структуру в диапазоне масс 1000–2000 МэВ. В 1600 МэВ наблюдается резонансное состояние  $\rho$  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  $\rho$  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  $\rho$  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  $\rho$  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

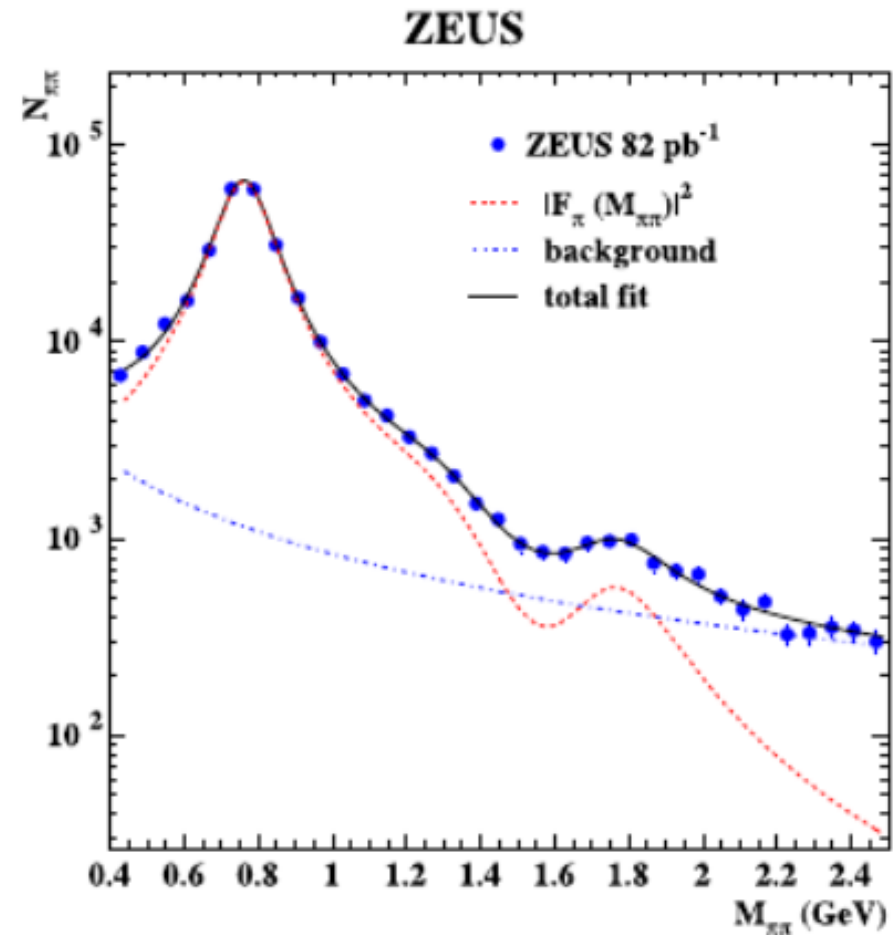
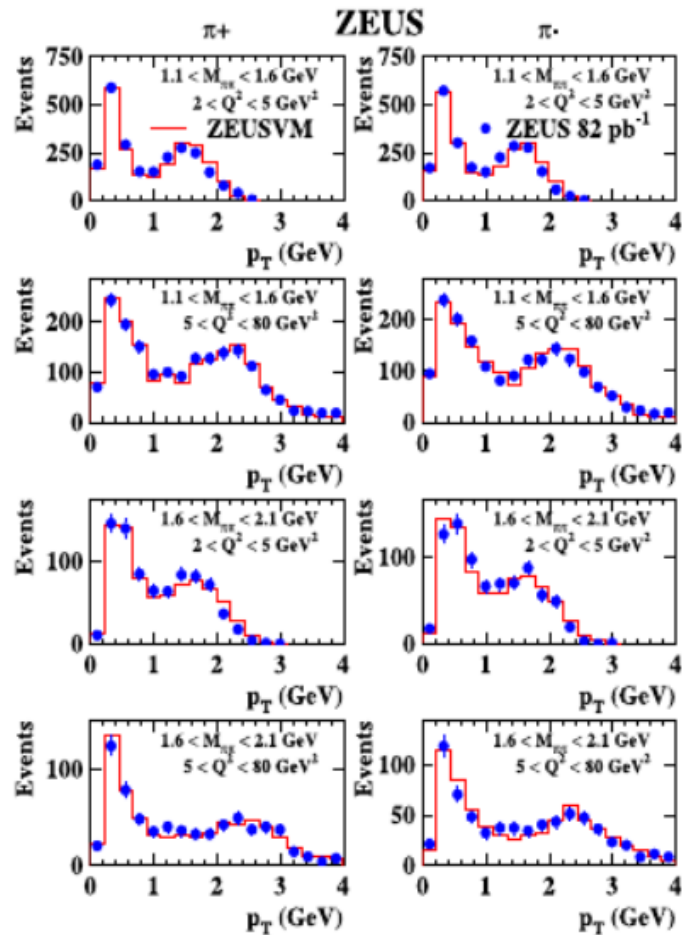


Диаграмма 1 – распределение по поперечному импульсу.

Диаграмма 2 – распределение по инвариантной массе пионов.

# Эксперимент ZEUS

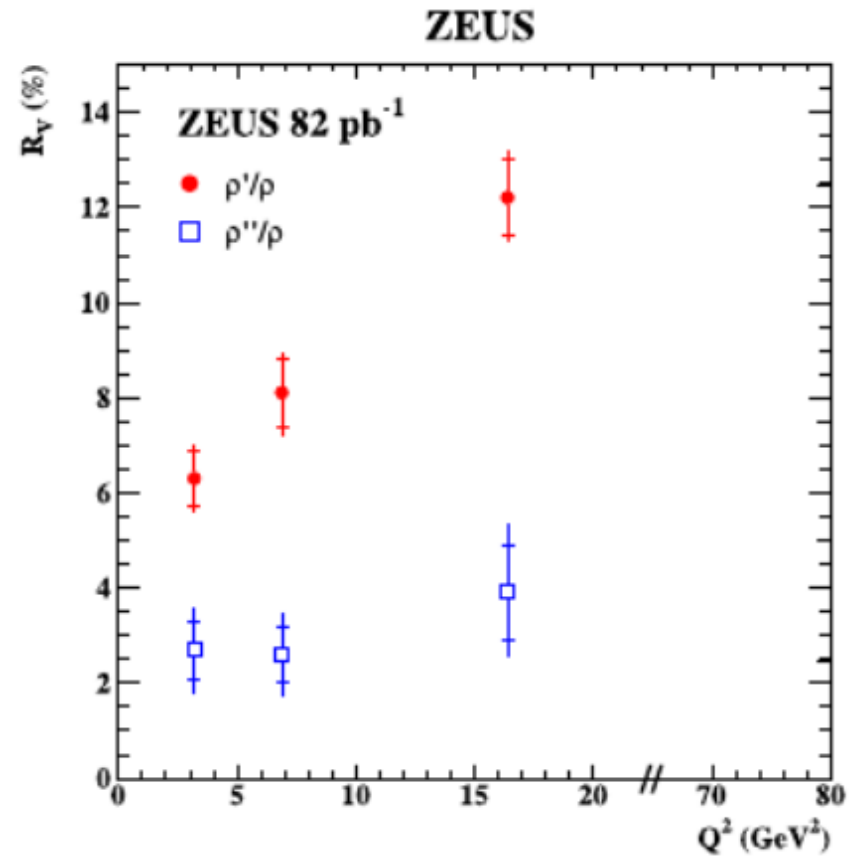


Диаграмма 3 - зависимость отношения поперечных сечений от параметра  $Q^2$ .

# Представление результатов

Amount of tracks in event

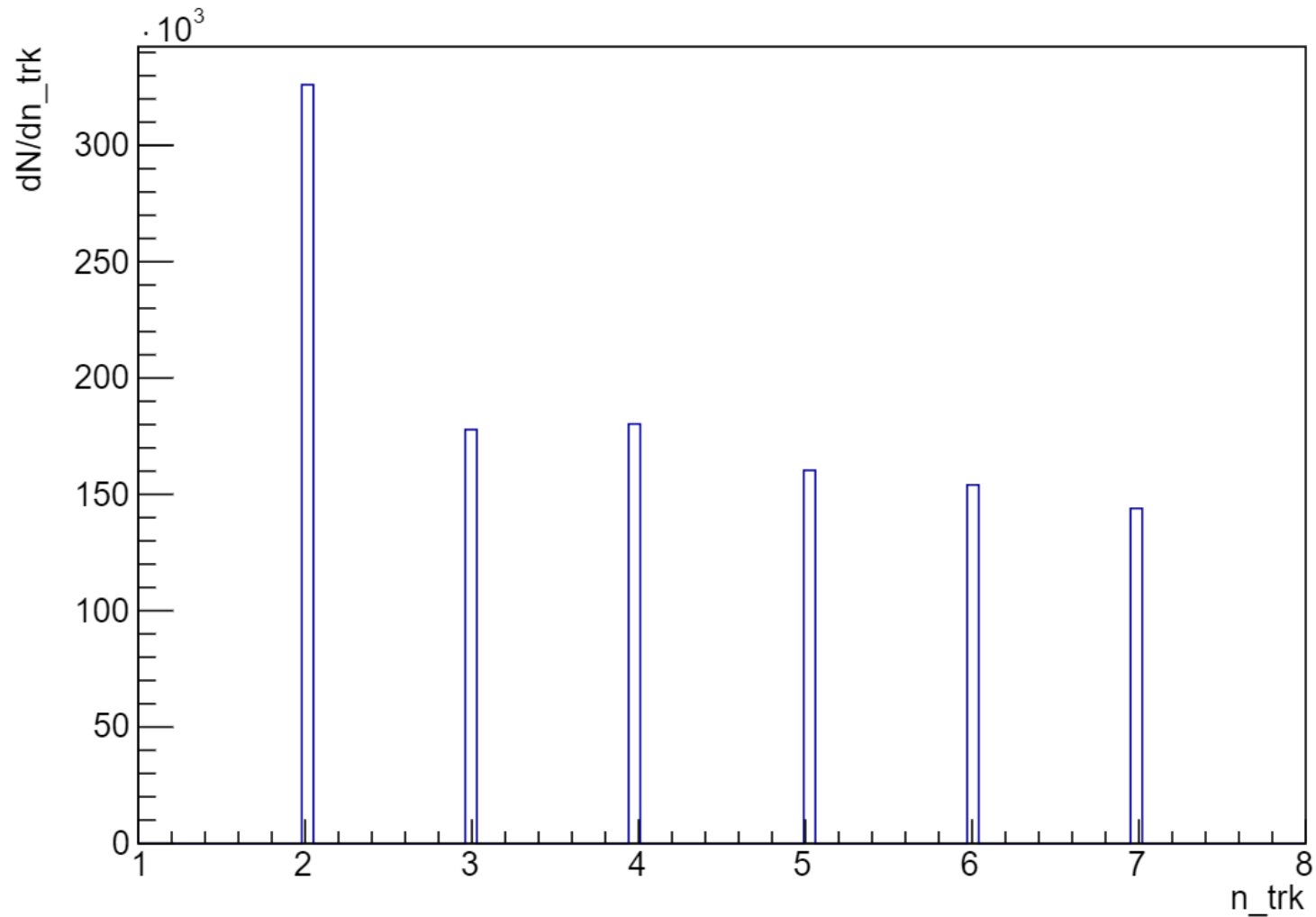


Рисунок 1 - Распределение по количеству треков в событие



# Представление результатов

Transverse momentum of one track

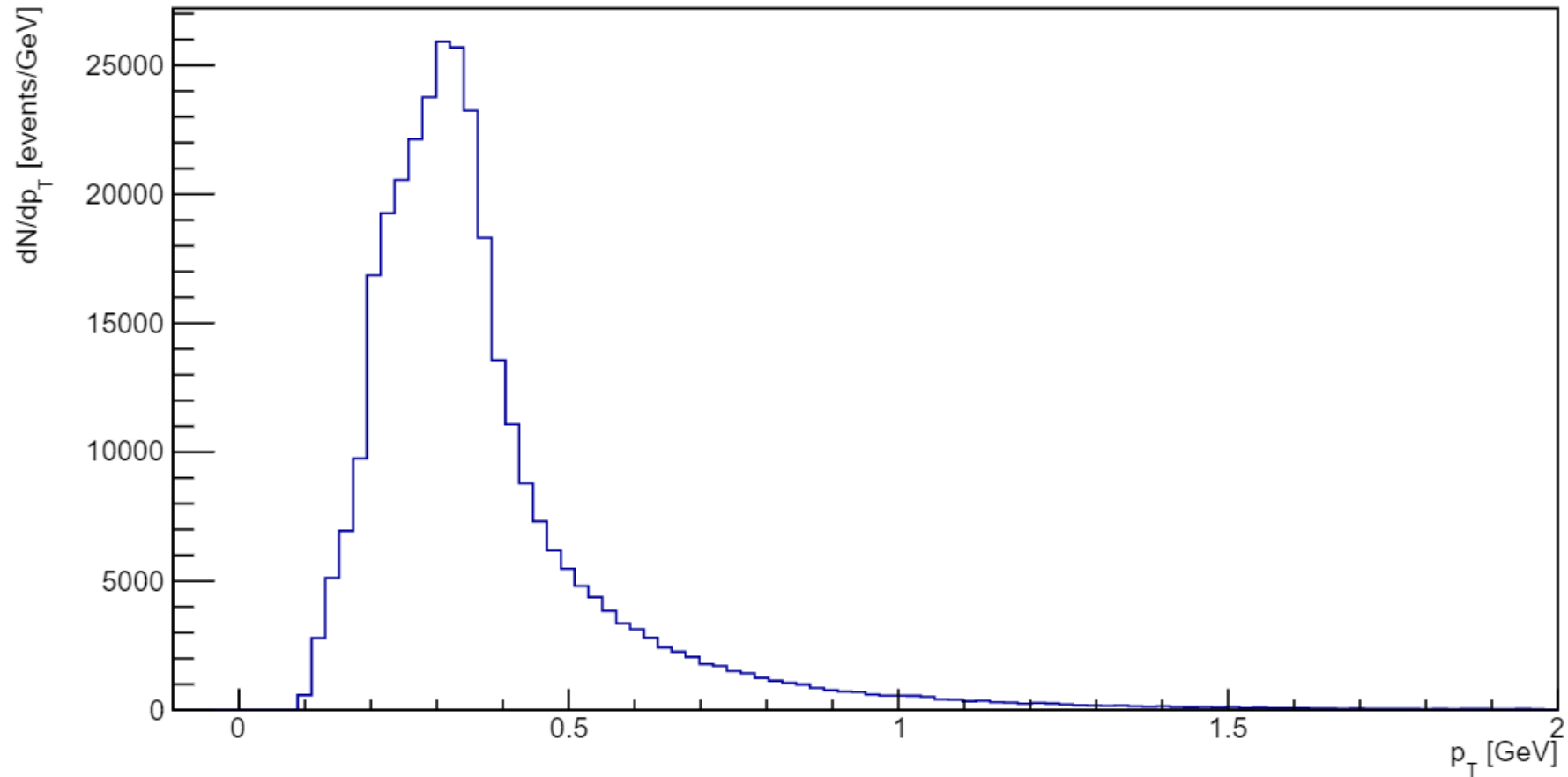


Рисунок 2 - Распределение по поперечному импульсу для одного трека

# Представление результатов

PseudoRapidity of one track

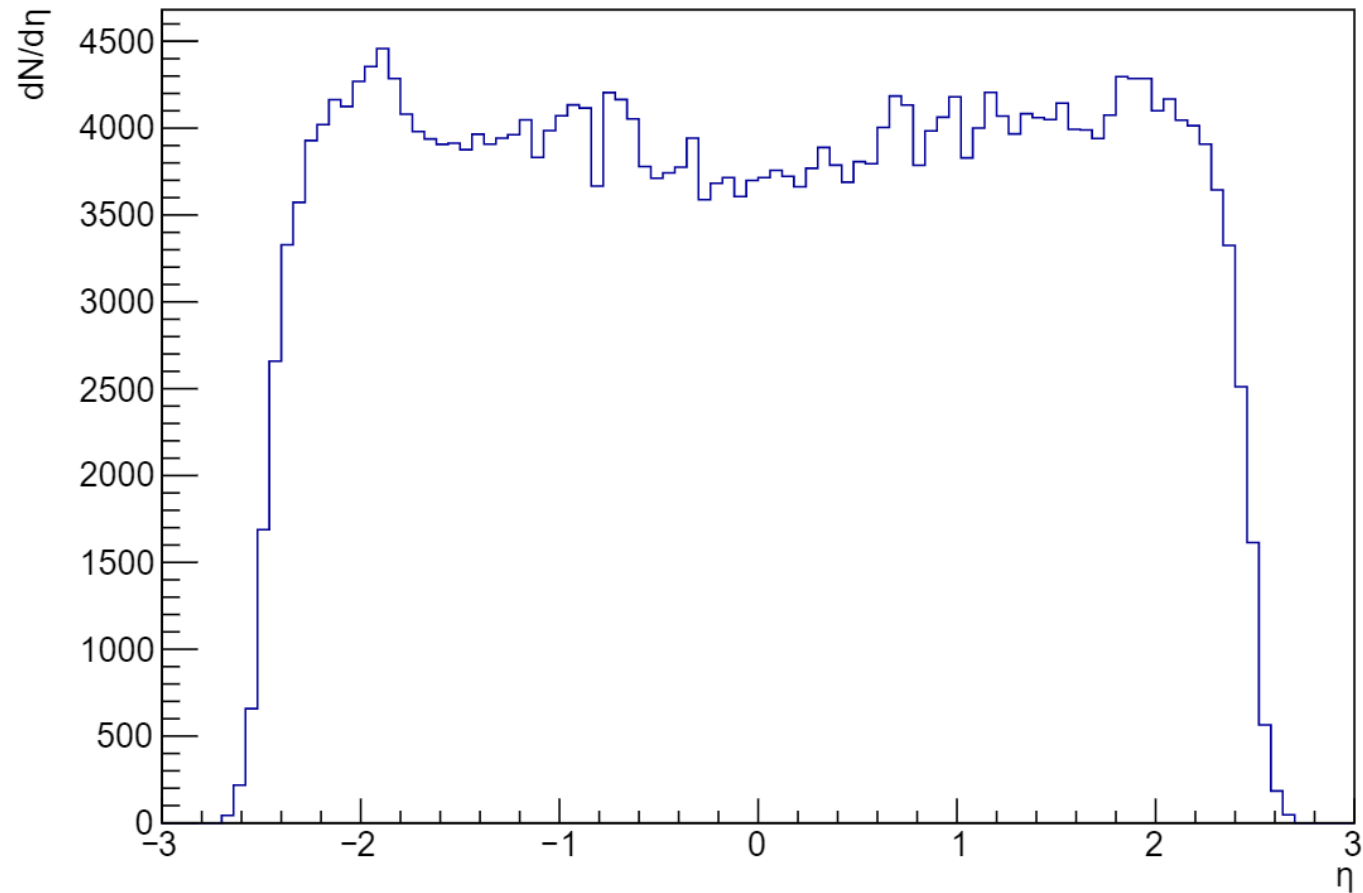


Рисунок 3 - Распределение по псевдобыстроте для одного трека

# Представление результатов

Transverse momentum

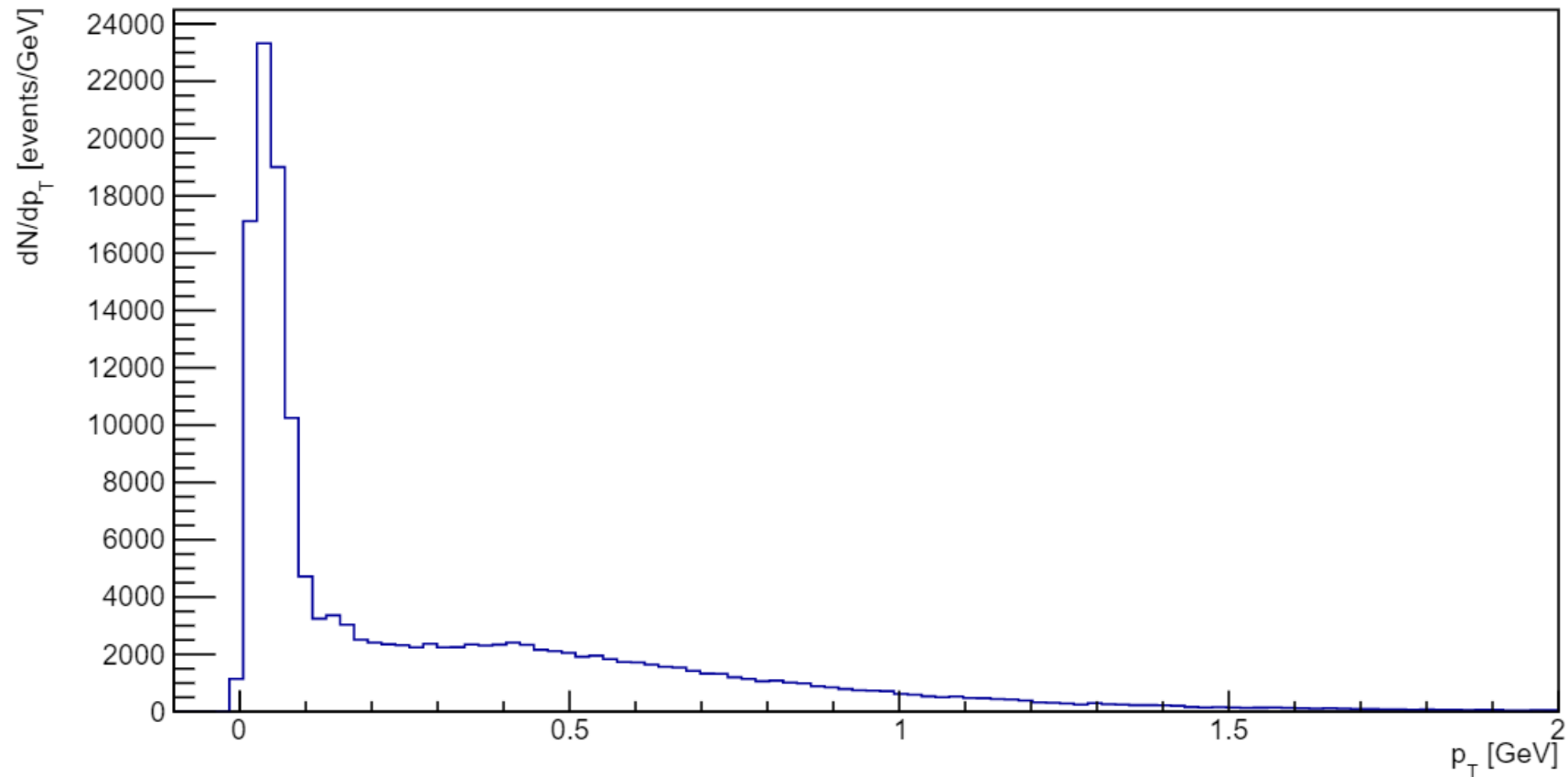


Рисунок 4 - Распределение по поперечному импульсу для суммы двух треков

# Представление результатов

PseudoRapidity

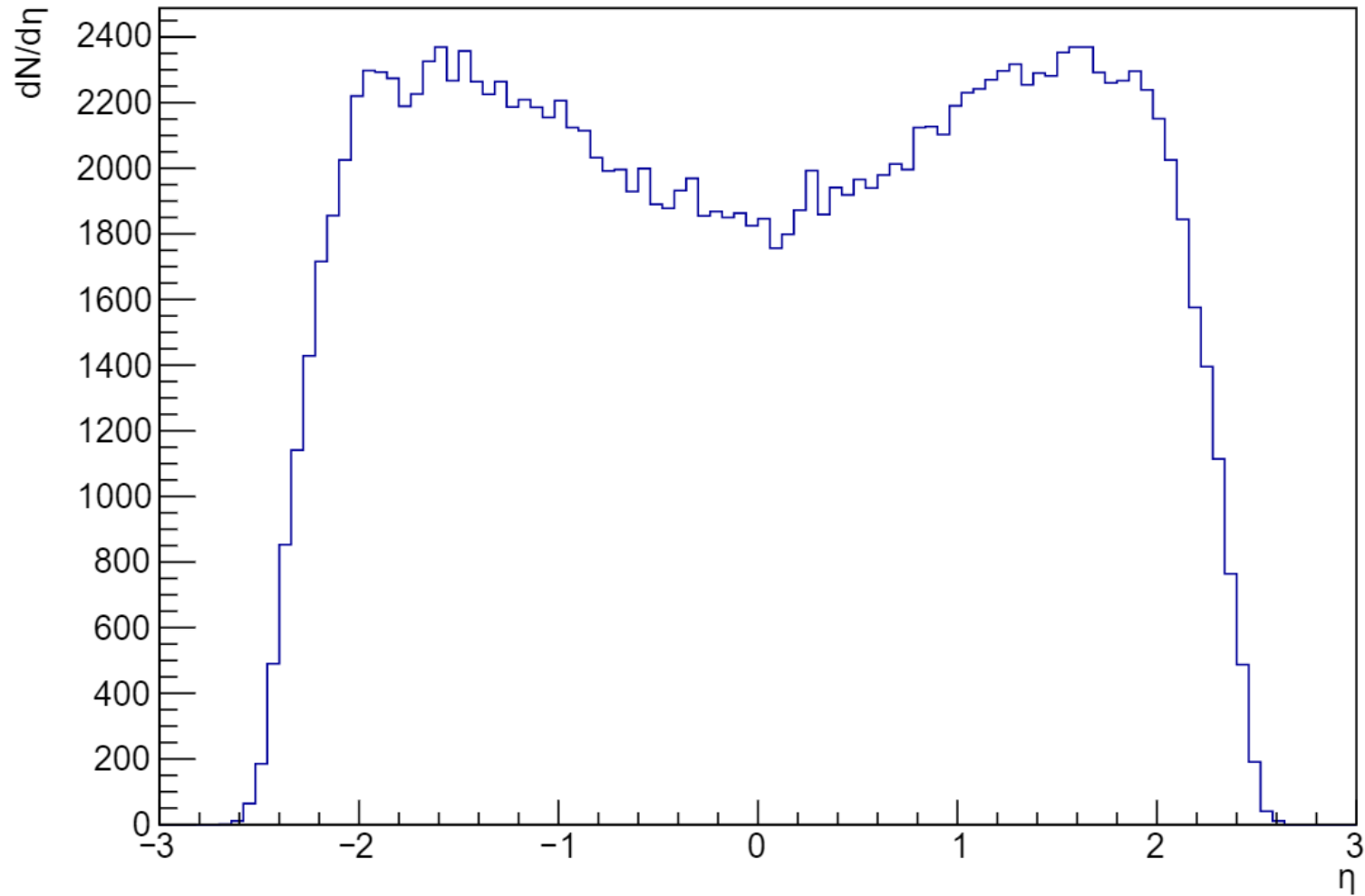


Рисунок 5 – распределение по псевдобыстроте для суммы двух треков

# Представление результатов

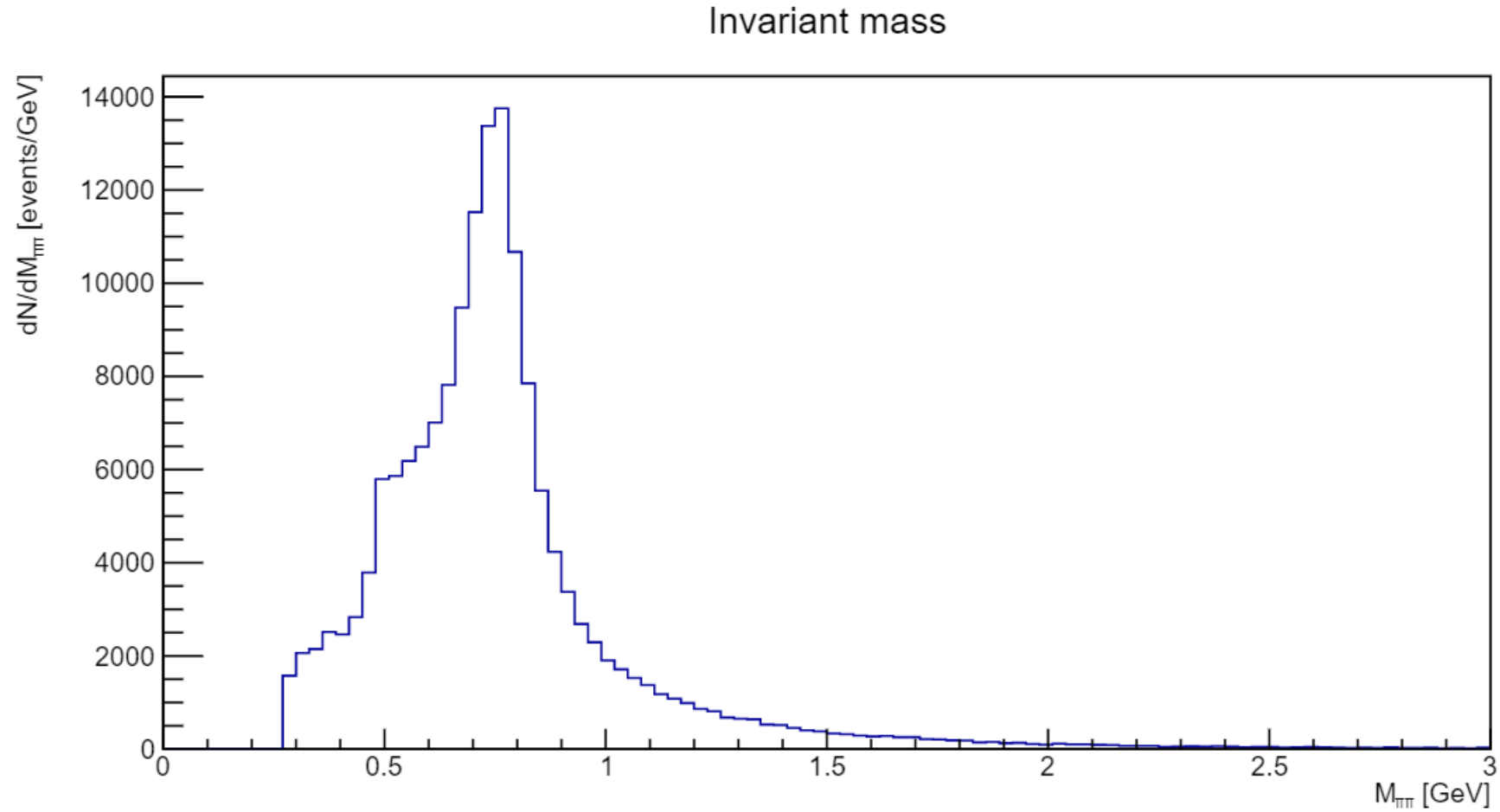


Рисунок 6 – распределение по инвариантной массе двух пионов

# Представление результатов

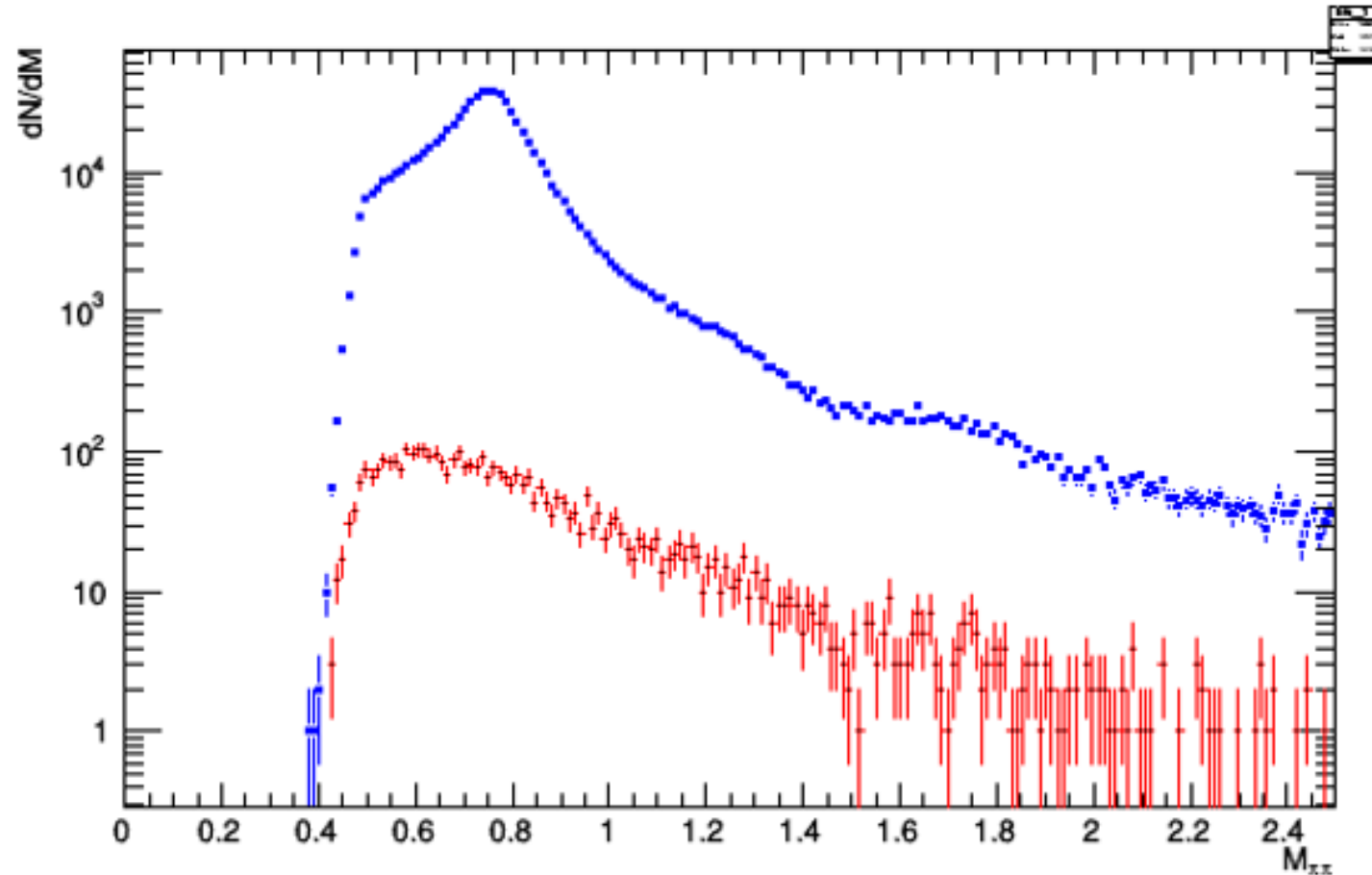


Рисунок 7 – распределение по инвариантной массе двух пионов

# 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  $\rho''$  и  $\rho$ ;
- одним из этапов глобальной задачи будет получение отношения количества частиц.

Спасибо за внимание