

# Анализ данных в эксперименте ALICE

# Введение

- Основные цели эксперимента ALICE (A Large Ion Collider Experiment): изучение кварк-глюонной плазмы - состояния вещества, в котором находилась Вселенная на раннем этапе эволюции, объяснение происхождения и структуры адронной материи (основная составляющая всех объектов во Вселенной);
- Основной способ получения - столкновение тяжелых ядер высоких энергий (необходимая плотность энергии свыше 1 ГэВ/фм<sup>3</sup>);
- Основные признаки образования состояния: повышенный выход странных частиц и чармониев, термальных фотонов, а также высокие потери энергии жестких партонов.

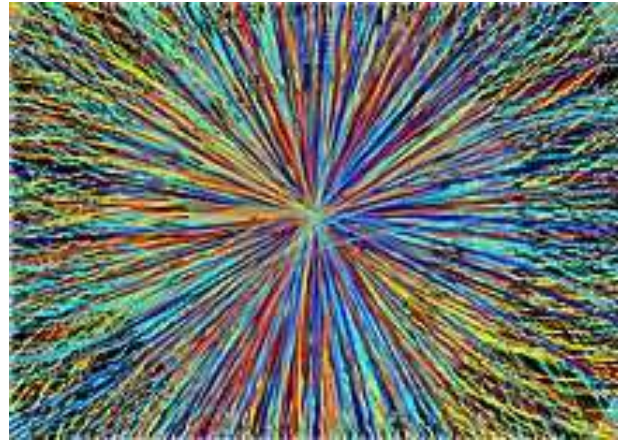


Рис.1 Изображение столкновения ядер Pb-Pb (цветными линиями представлены разлетающиеся в ходе реакции частицы с различными энергиями)

# Схема и описание детекторного комплекса ALICE

Наиболее важными частями ALICE являются детекторы ITS, TPC, TRD, TOF, которые образуют систему центральных детекторов, калориметры PHOS и emcal, а также мюонный спектрометр.

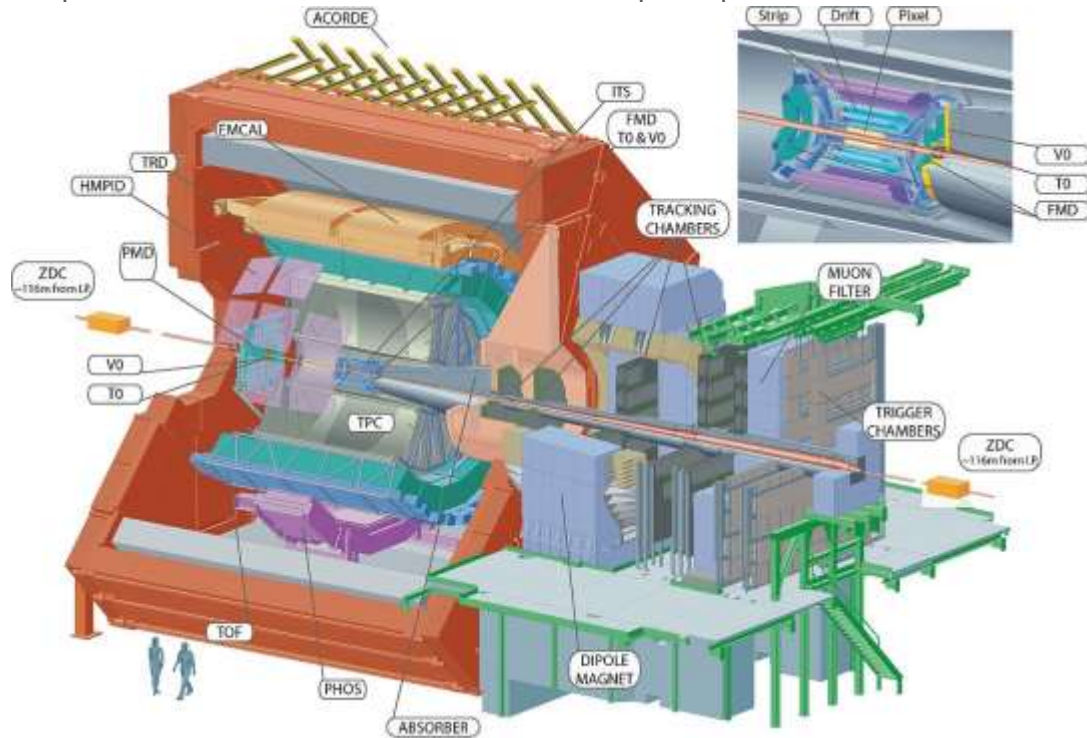


Рис.2 Общая схема ALICE

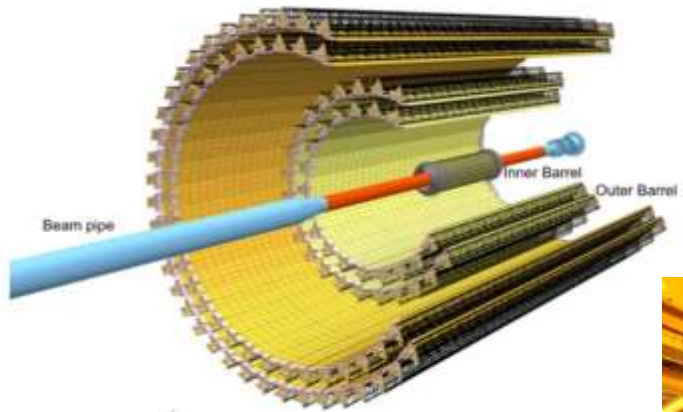


Рис.3 Детектор ITS

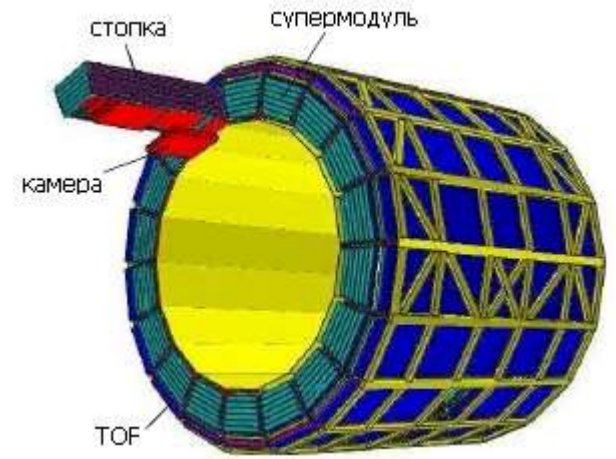


Рис.5 Детектор TRD



Рис.7 Фотография ALICE

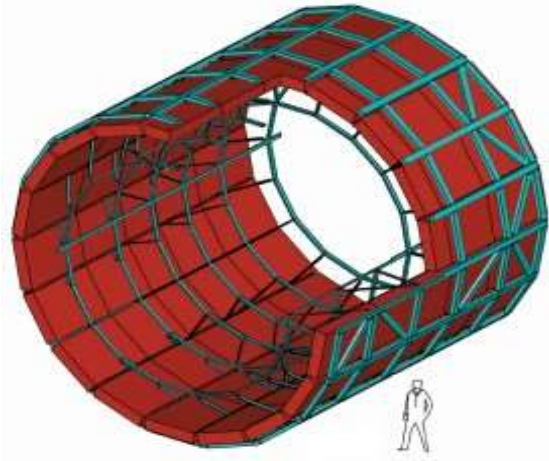


Рис.4 Детектор TPC

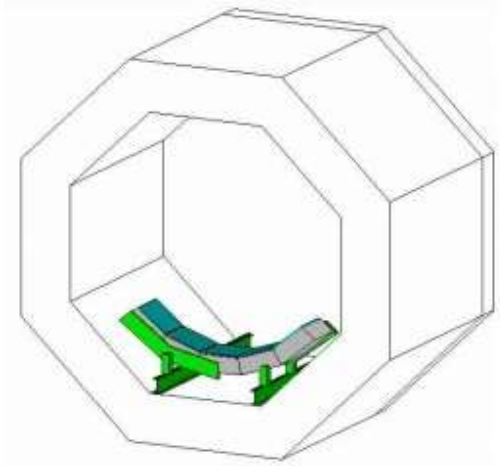


Рис.6 Калориметр PHOS

# Представление результатов.

- Предварительная часть - написание на языке C++ программы, с помощью которой можно отбирать данные о частицах в каждом событии, строить гистограммы интересующих распределений, устанавливать число интересующих событий.
- Основная часть - построение гистограмм, описывающих зависимость распределения интересующих нас величин (в данной работе - числа частиц и вероятности конверсии первичного фотона) от соответствующих координат.

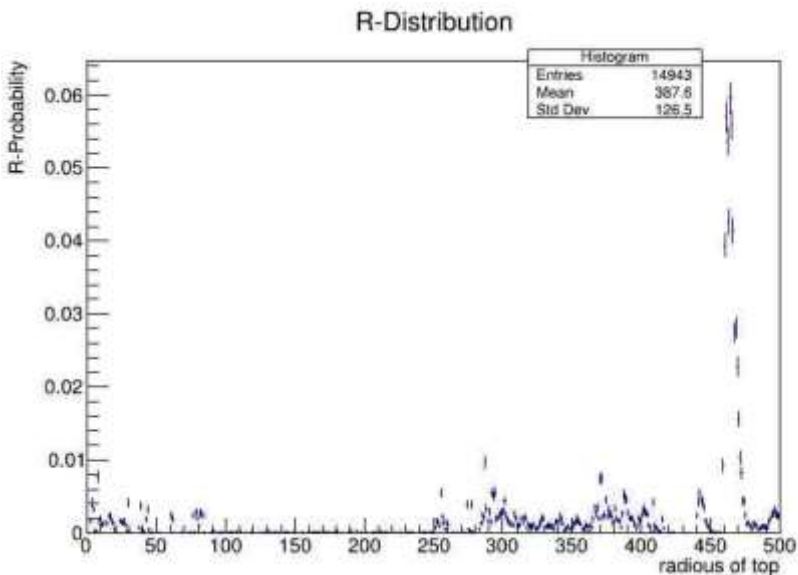


Рис.9 Зависимость вероятности конверсии фотона от радиуса в цилиндрических координатах (дифференциальная)

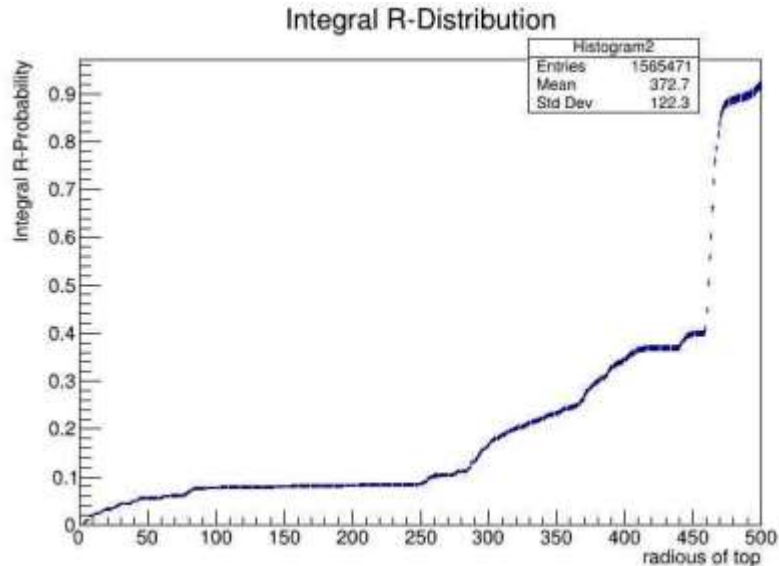


Рис.10 Зависимость вероятности конверсии фотона от радиуса в цилиндрических координатах (интегральная)

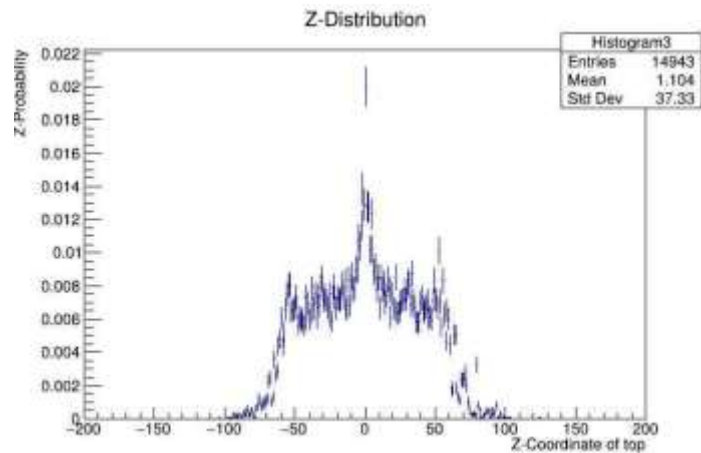


Рис.11 Зависимость вероятности конверсии фотона от координаты z

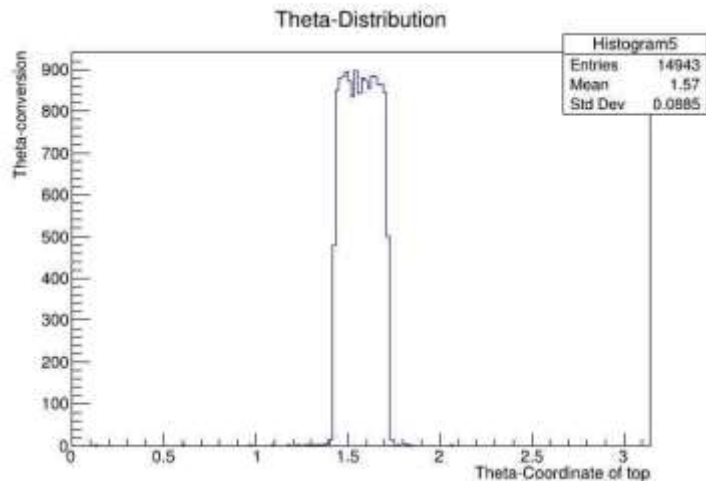


Рис.12 зависимость числа проконвертировавших фотонов от полярного угла

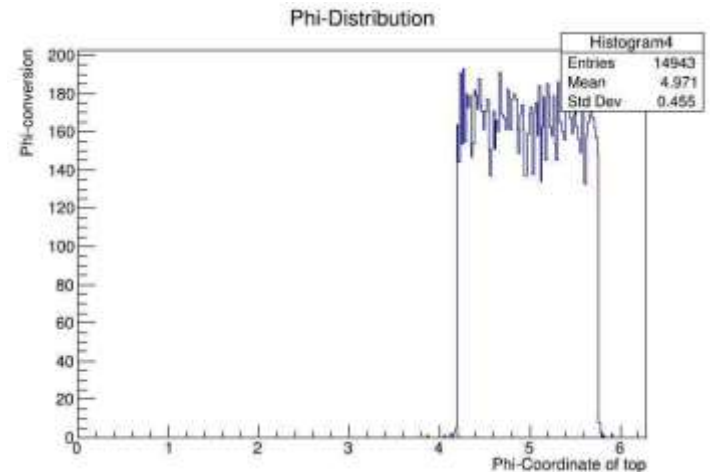


Рис.13 зависимость числа проконвертировавших фотонов от азимутального угла



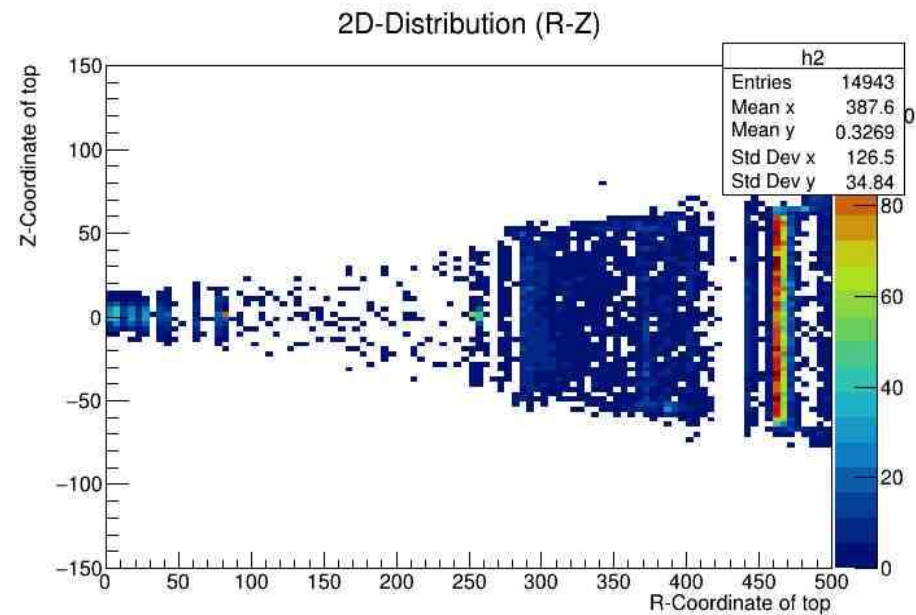
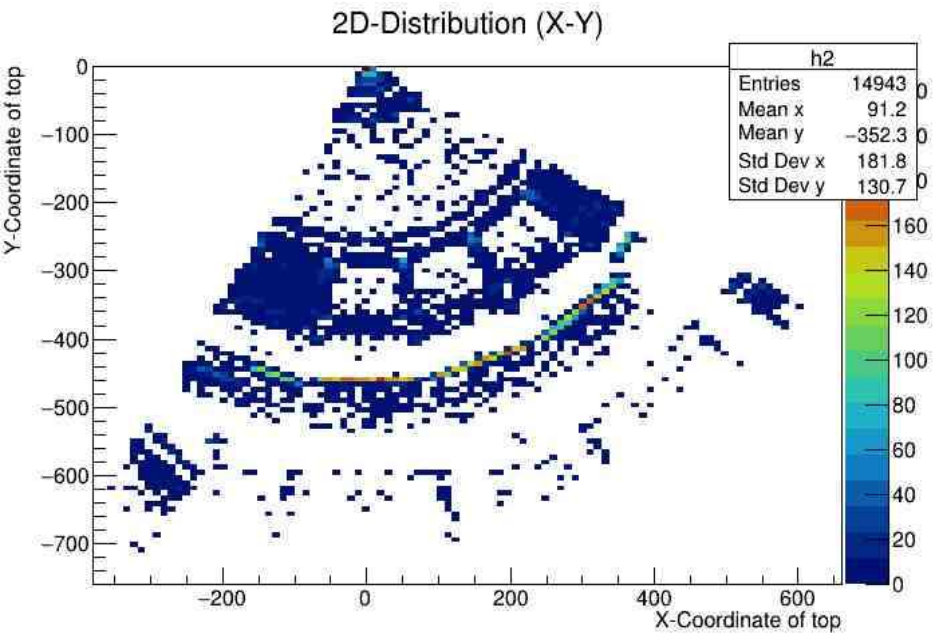


Рис.14 Двумерные гистограммы распределения числа проконвертировавших фотонов на единицу площади (фактически, является проекцией ALICE на выбранную плоскость)

# Заключение

В ходе работы было осуществлено знакомство с операционной системой Linux, математическим пакетом root и его некоторыми наиболее важными функциями, целями и методами эксперимента ALICE, получены первичные навыки анализа данных и зависимости, описывающие вероятности конверсии фотонов в прямоугольных и цилиндрических координатах, которые были графически представлены в виде соответствующих гистограмм, а также проекции установки ALICE в виде двумерных гистограмм. Полученные результаты проанализированы и установлены соответствующие закономерности.