

**Введение в обработку
экспериментальных
ускорительных данных
(практический курс)**

Л.В.Кардапольцев

l.kardapoltssev@gmail.com

Основные задачи курса

- Развить практические навыки работы с ROOT
- Познакомить с продвинутыми техниками анализа данных

Основные темы

- Метод максимального правдоподобия и его реализация в нестандартных случаях (комбинированная подгонка, ограничения на параметры)
- Методы проверки качества аппроксимации
- Значимость сигнала
- Первичные генераторы частиц, метода Монте-Карло, кинематический фит
- Доверительные интервалы в ROOT
- Верхние пределы с использованием CLs. Ожидаемый и наблюдаемый верхний предел
- Методы машинного обучения

Как будут проходить занятия

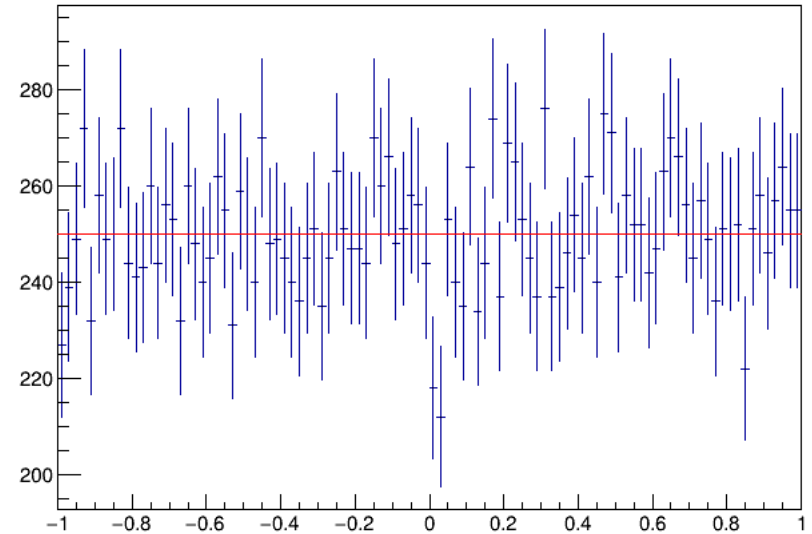
- Сначала теория и разбор примеров, после самостоятельная работа
- В течении семестра нужно выполнить 8 домашних заданий
- Решенные домашние задания присылайте на почту: l.kardapoltshev@gmail.com
- Вопросы можно задавать в письмах и на занятиях.

Первое занятие

Основные свойства распределений

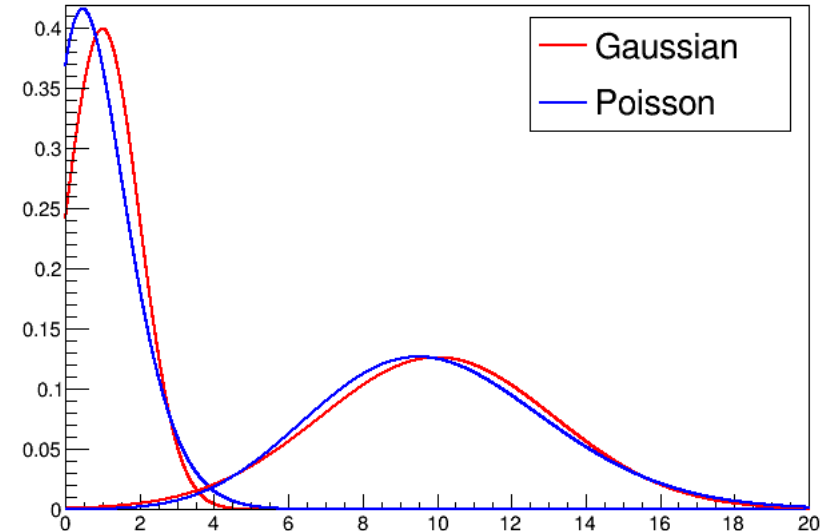
Свойства распределения Гаусса

- Перед вами гистограмма на 100 бинов, **равномерно** заполненная 25 000 событий
- Часть точек значительно **отклоняются** от ожидаемого среднего значения
- Значения в скольких банках могут отклониться на 2 или 3 стандартных **отклонения** от среднего значения?
- Могут ли **все точки лежать внутри одного стандартного отклонения** от ожидаемого среднего значения?
- Если это таки произошло, **что это скорее всего означает?**



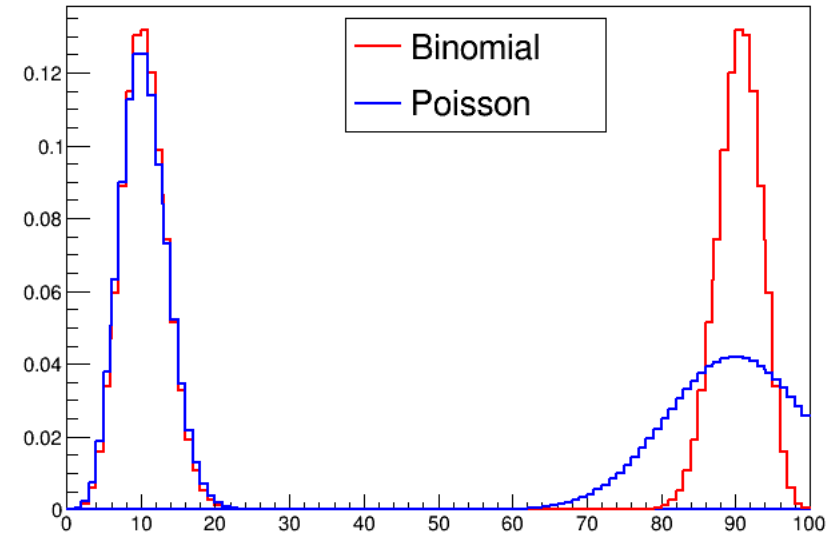
Описание распределения Пуассона Гауссом

- Для многих **практических приложений** важно иметь возможность **описать распределение Пуассона распределением Гаусса**
- Например **при подгонке методом χ^2** важным является вопрос: **начиная с какого числа событий в бинах** получившийся χ^2 будет удовлетворять соответствующему распределению?
- Для того чтобы понять это, вам предлагается **сравнить распределение Пуассона для числа событий N с функцией Гаусса со средним N и шириной \sqrt{N}**



Описание Биномиального распределения Пуассоном

- Если для моделирования изучаемого вами распределения вы заполняете гистограмму **фиксированным числом событий**, то число событий в каждом бине распределено согласно **биномиальному распределению**, а не по Пуассону
- Это важно учитывать **при вычислении ошибки**
- Для того чтобы определить в каких случаях этим можно пренебречь вам **предлагается сравнить** эти два распределения для **различных значений параметра p** биномиального распределения



Описание распределения χ^2 Гауссом

- Для **достаточно большого** числа степеней свободы N , **распределение χ^2** можно достаточно точно **описать** **распределением Гаусса** со **средним N** и **шириной $\sqrt{2N}$**
- Этим удобно пользоваться **для быстрой оценки качества подгонки** по получившемуся значению χ^2
- Для того чтобы понять **для каких N** это приближение уже **достаточно хорошо работает**, вам предлагается **сравнить распределение χ^2** для N степеней свободы и **распределение Гаусса** со **средним N** и **шириной $\sqrt{2N}$**

