

Моделирование и обработка результатов измерений

Практические работы

Тема 1: «Метод наименьших квадратов»

- 1: линейный МНК с графическим изображением полученной функции
- 2: линейный МНК с ошибками по оси Y в каждой точке и с графиком функции
- 3: квадратичный МНК без учета ошибок, с графиком функции
- 4: фитирование экспериментальных распределений функцией Гаусса

Тема 2: «Моделирование и обработка результатов по распаду π^0 -мезона на 2 γ -кванта»

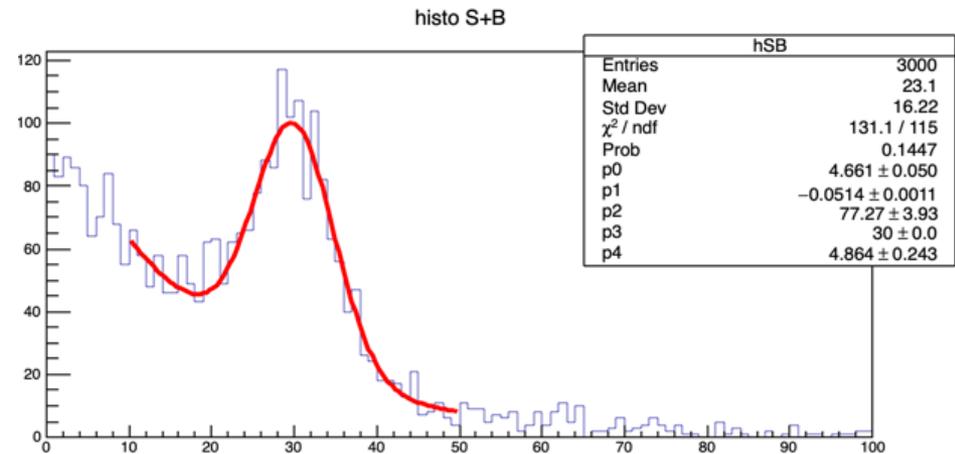
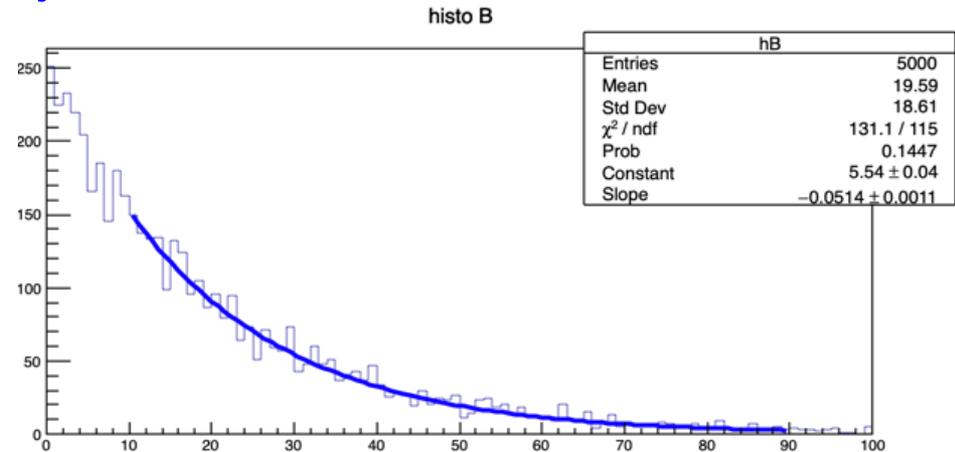
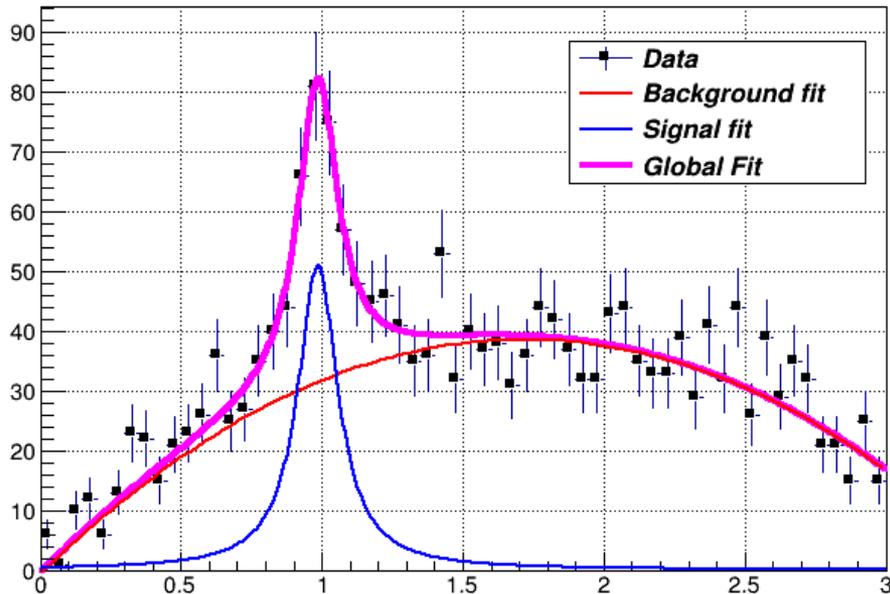
- 5: моделирование распада $\pi^0 \rightarrow \gamma + \gamma$ в системе покоя π^0 -мезона
 - 6: преобразование кинематических характеристик вторичных частиц (γ -квантов) в лабораторную систему отсчета, формулы Лоренц-преобразования
 - 7: моделирование детектора γ -квантов и запись модельных сигналов детектора во внешний файл
 - 8: анализ экспериментальных данных по распаду π^0 -мезона. Чтение файла из работы № 7 и проверка кинематических параметров вторичных частиц
 - 9: построение массового спектра системы двух γ -квантов и восстановление массы родительской частицы
- Поэтапное развитие программы с математической моделью распада частицы и детектирования продуктов распада
- Создание второй программы, осуществляющей анализ модельных данных

Практическая работа №4

Фитирование экспериментальных распределений функцией Гаусса

“фитирование” – описание экспериментальных результатов теоретическими зависимостями

результат фитирования – параметры теоретической функции



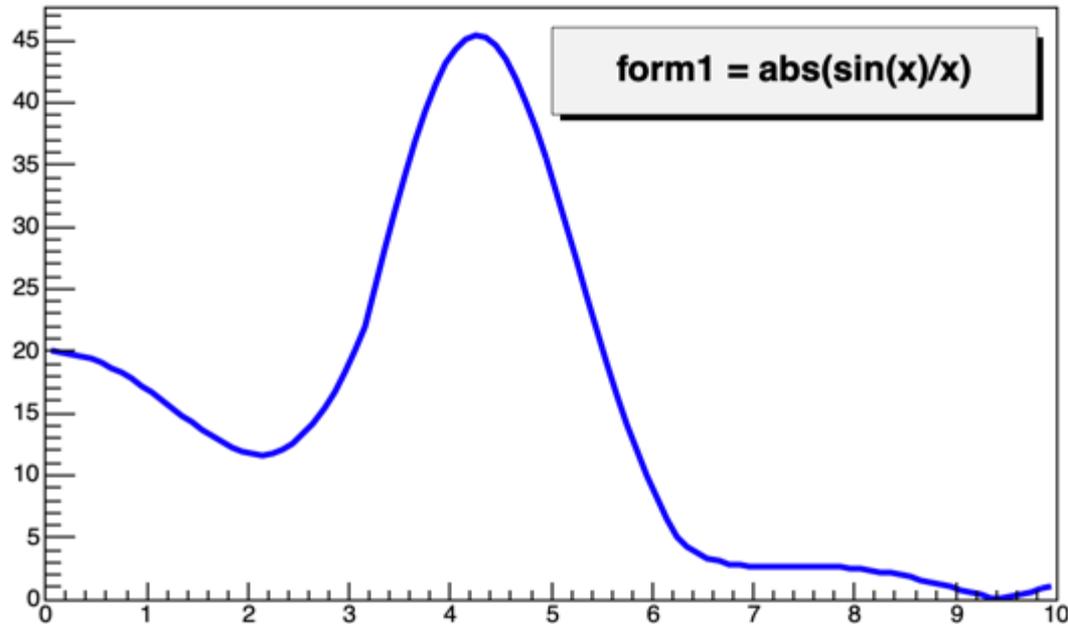
Открытие бозона Хиггса:

<https://cds.cern.ch/record/2230893/files/HiggsGammaGamma.gif?subformat=icon-1440>

Практическая работа №4

Фитирование экспериментальных распределений функцией Гаусса

$$x \cdot \text{gaus}(0) + [3] \cdot \text{form1}$$



1. Сконструируем сложную функцию, на основе которой в дальнейшем заполним гистограмму с “экспериментальными” данными

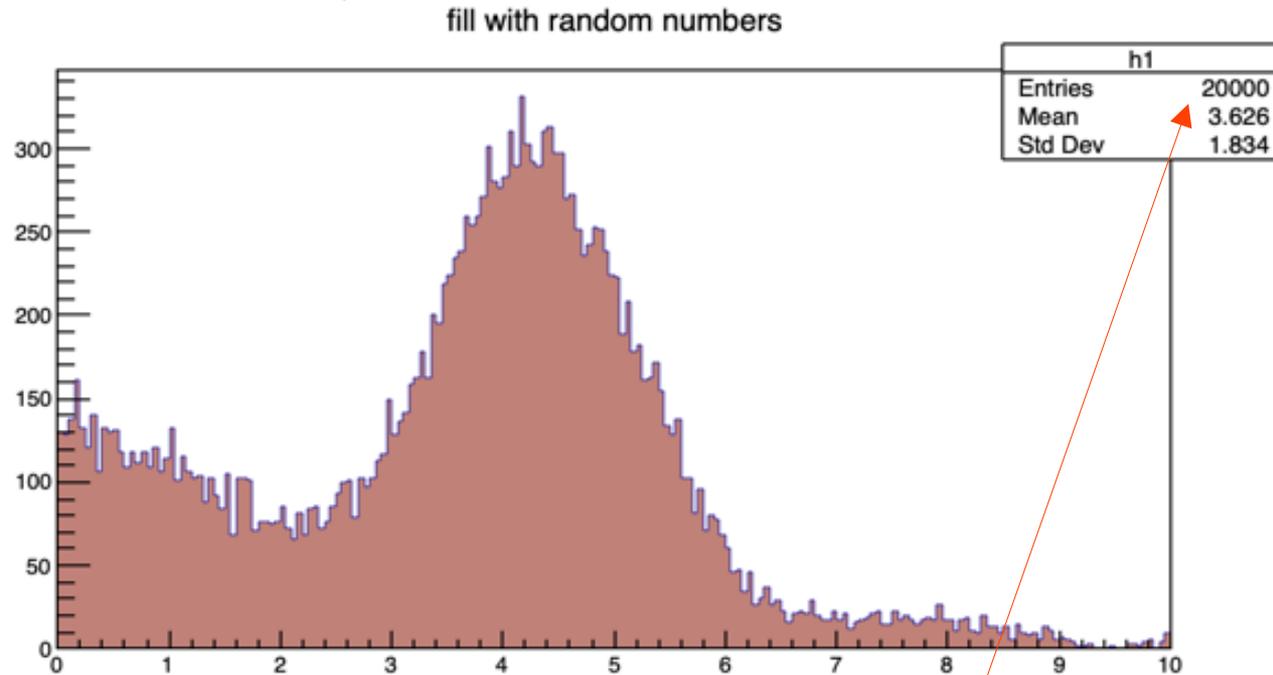
```
TFormula *form1 = new Tformula("form1", "abs(sin(x)/x)");  
TF1 *my_func = new TF1("my_func", "x*gaus(0) + [3]*form1", 0, 10);  
my_func->SetParameters(10, 4, 1, 20);  
my_func->SetLineColor(kBlue);  
my_func->SetLineWidth(6);  
my_func->Draw();
```

параметры функции Гаусса (амплитуда, среднее, сигма)

Практическая работа №4

Фитирование экспериментальных распределений функцией Гаусса

2. Заполним гистограмму случайными числами, распределение которых соответствует сконструированной функции

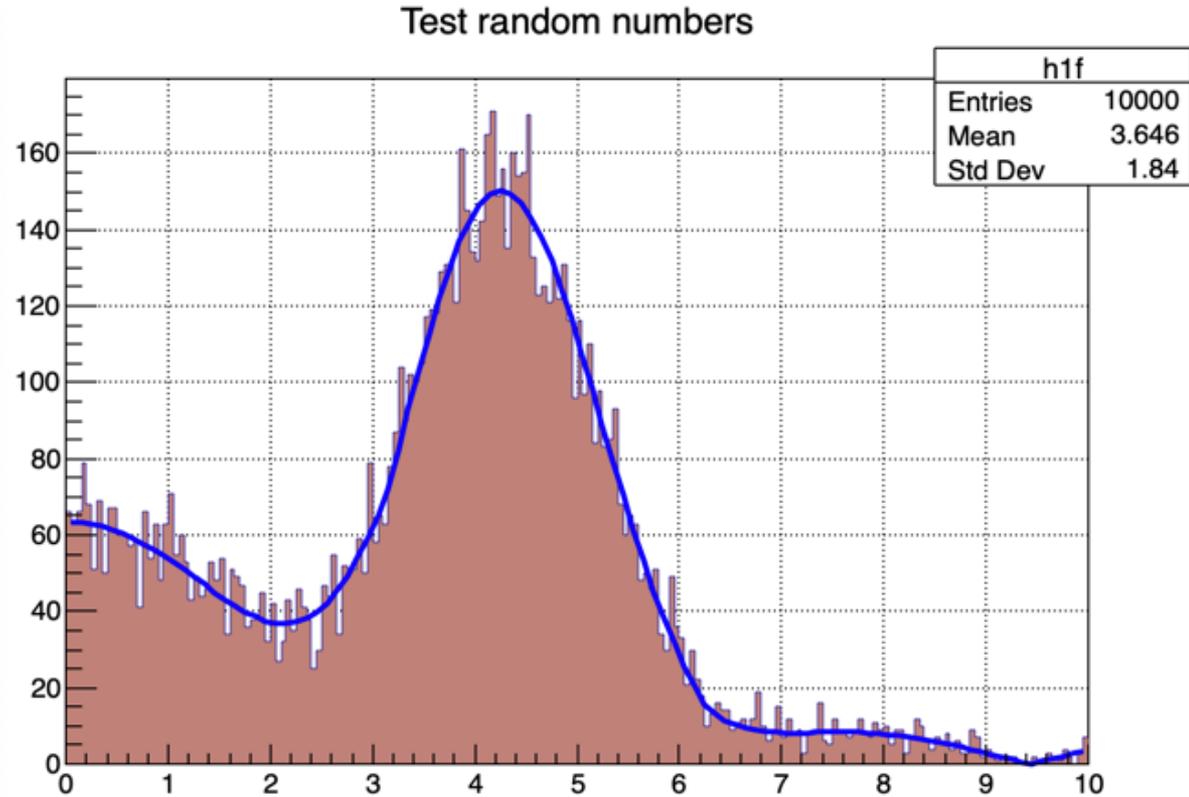
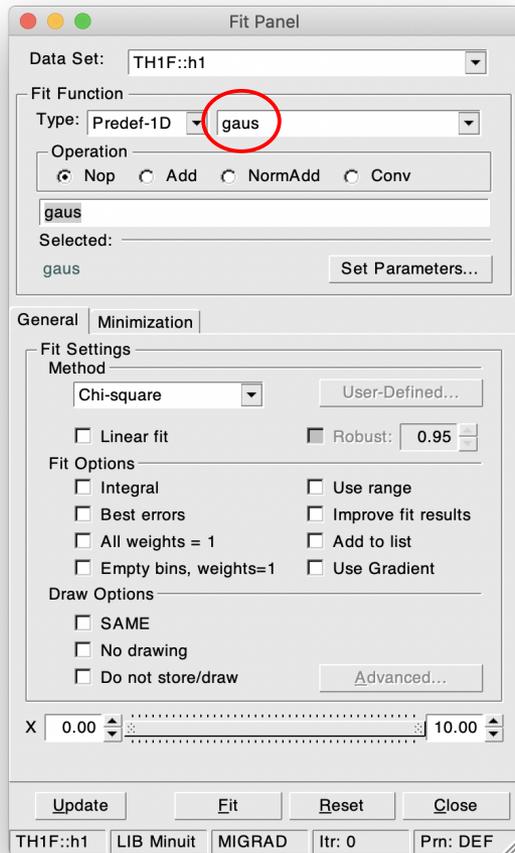


```
TH1F *h1 = new TH1F("h1","fill with random numbers",200,0,10);  
h1->SetFillColor(45);  
h1->FillRandom("my_func",20000);  
h1->Draw();
```

количество
сгенерированных
случайных чисел

Практическая работа №4

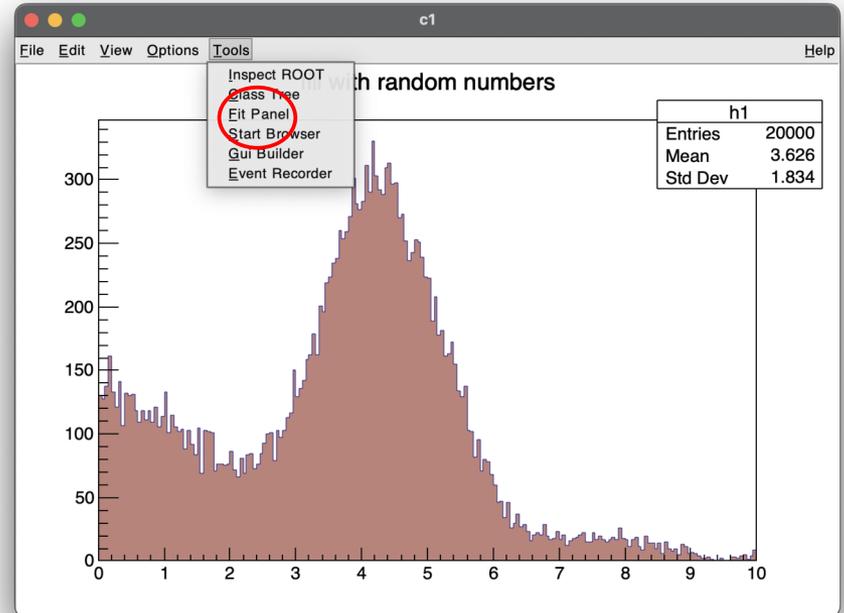
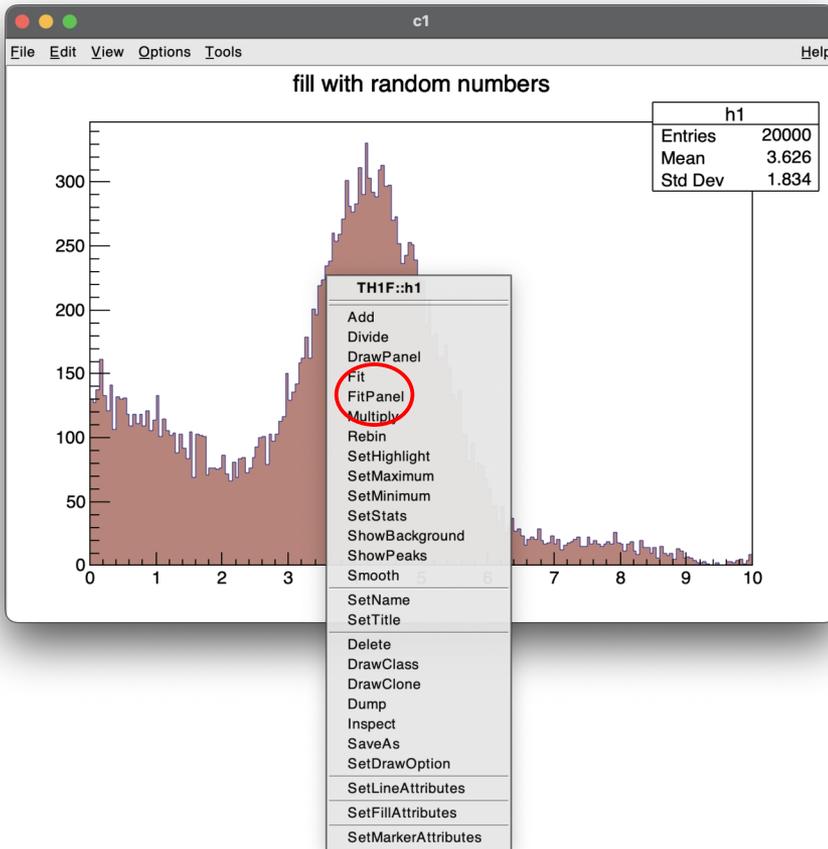
Фитирование экспериментальных распределений функцией Гаусса



3. Профитировать полученную гистограмму (всю или отдельную ее область) либо с помощью интерактивной панели [Fit Panel](#), либо с помощью метода `TH1::Fit TFitResultPtr Fit (TF1 *function, Option_t *option, Option_t *goption, Axis_t xxmin, Axis_t xxmax)` и получить параметры распределения Гаусса. Сравнить их с параметрами, заложенными при генерации гистограммы.

Практическая работа №4

Фитирование экспериментальных распределений функцией Гаусса



Панель фитирования можно вызвать двумя способами:

- 1) нажав правой кнопкой мыши на линию силуэта гистограммы, и в появившемся контекстном меню выбрать **FitPanel**
- 2) в верхнем меню выбрать пункт **Tools** и в появившемся меню выбрать **Fit Panel**