



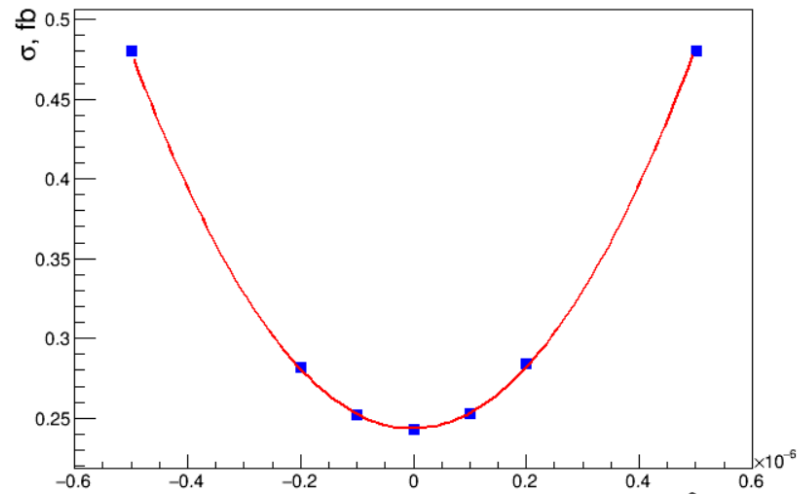
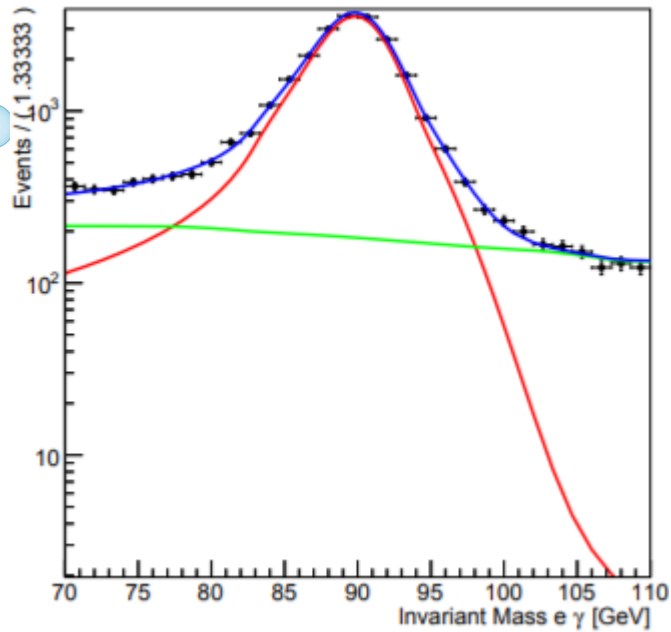
Лекции. Практические занятия

Солдатов Е.Ю.

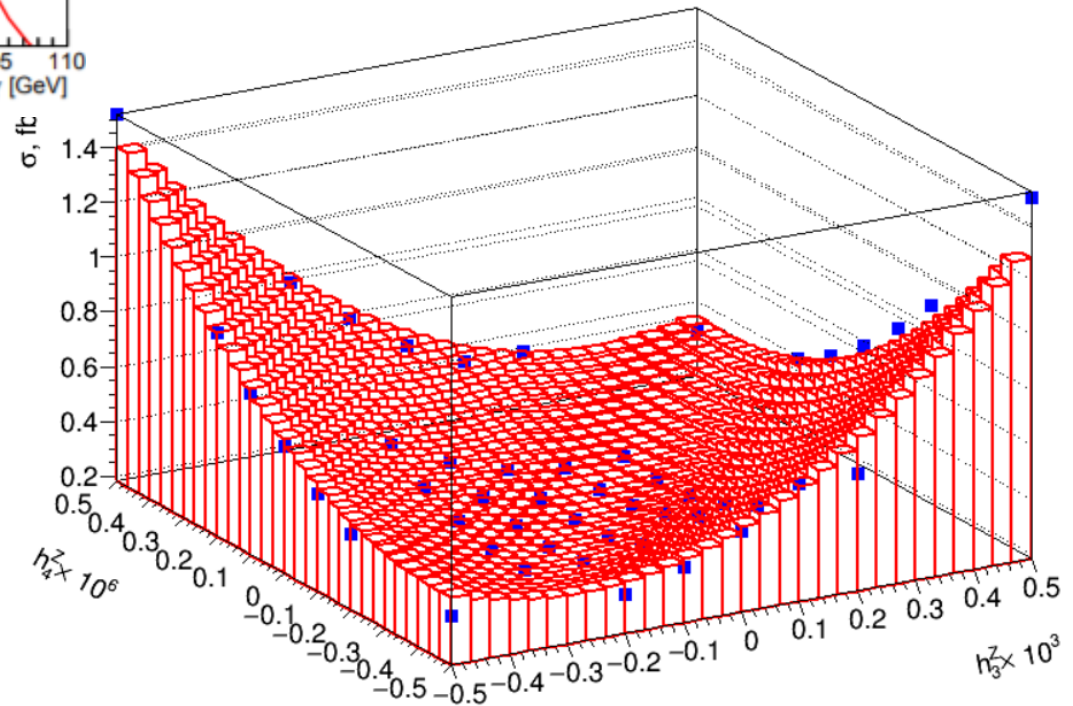
2020 г.

ФИТИРОВАНИЕ

Описание экспериментальных результатов теоретическими зависимостями.



Результат:
Параметры фитирующей
функции



ГИСТОГРАММЫ: ФИТИРОВАНИЕ

- В меню, открывающемся по клику правой кнопкой мыши при наведении на горизонтальную линию/точку гистограммы можно выбрать пункт FitPanel.

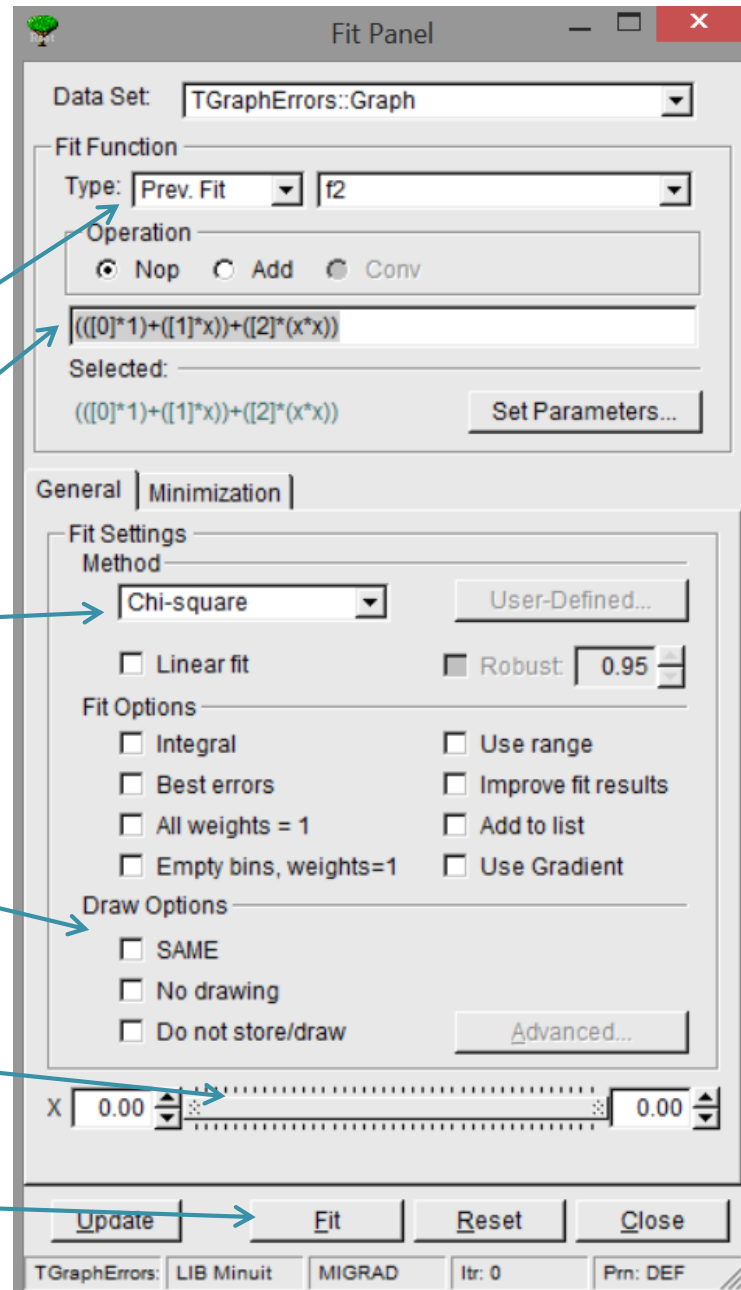
Выбор фитирующей функции из предустановленных или самостоятельно определённых

Опции фита, метод: какая функция минимизируется

Опции рисования

Варьирование диапазонов фита ползунками

Запустить фитирование



ГИСТОГРАММЫ: ФИТИРОВАНИЕ

- Вывод параметров фита в окне root

Пример типичного вывода для фитирования функцией Гаусса

NO.	NAME	VALUE	ERROR	SIZE	DERIVATIVE
1	Constant	3.14231e-001	1.42985e-002	2.79029e-005	1.07440e-002
2	Mean	-1.94760e-006	2.75504e-007	5.37743e-010	8.38081e+002
3	Sigma	3.43230e-006	1.92215e-008	4.50570e-003**	at limit **

- NO - номер параметра
- NAME - имя параметра
- VALUE - найденное значение параметра
- ERROR - погрешность значения

ГИСТОГРАММЫ: ФИТИРОВАНИЕ

- Для фитирования используется метод `THIF::Fit()`
- Фитирование встроенной функцией `hl->Fit("gaus")`

Встроенные функции:

"gaus" функция Гаусса с 3-мя параметрами:

$$f(x) = p0 * \exp(-0.5 * ((x - p1) / p2)^2)$$

"expo" экспонента с 2 параметрами:

$$f(x) = \exp(p0 + p1 * x)$$

"polN" полином степени N, где N - число между 0 и 9:

$$f(x) = p0 + p1 * x + p2 * x^2 + \dots$$

"landau" функция Ландау со средним и отклонением

"gausn" нормированная форма функции Гаусса с 3-мя параметрами:

$$f(x) = p0 * \exp(-0.5 * ((x - p1) / p2)^2) / (p2 * \sqrt{2 * \pi})$$

ГИСТОГРАММЫ: ФИТИРОВАНИЕ

Пример:

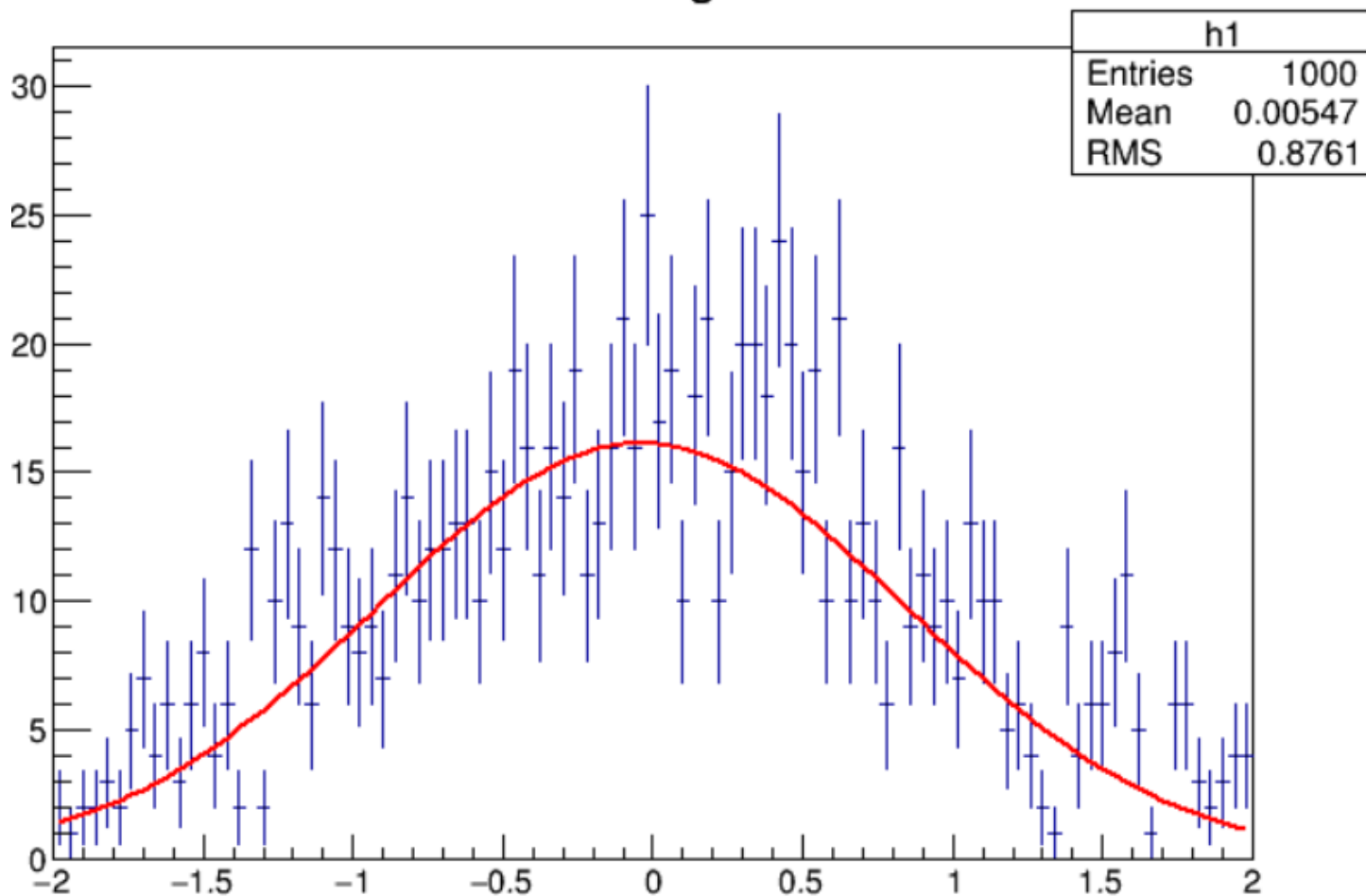
```
TH1F *h1 = new TH1F("h1","Random gauss",100,-2,2);
```

```
h1->FillRandom("gaus",1000);
```

```
h1->Draw("E");
```

```
h1->Fit("gaus");
```

Random gauss



ГИСТОГРАММЫ: ФИТИРОВАНИЕ

- Функции в ROOT реализованы классом TFI
- Создание функции $x \cdot \cos(x)$, определённой на интервале $(0, 5)$ будет выглядеть так:

```
TFI *func1 = new TFI("func1", "x*cos(x)", 0, 5)
```

- Создание функции с параметрами делается так:

```
TFI *func2 = new TFI("func2", "[0]*sin(x)*exp(-[1]*x)", 0, 5)
```

здесь [0] и [1] – свободные параметры функции.

- В случае полинома возможен равнозначный вариант:

```
TFI *func3 = new TFI("func3", "x++x*x*x)", 0, 5)
```

Здесь также будет 2 свободных параметра перед каждым из слагаемых.

- Чтобы фитировать гистограмму, нужно использовать метод `Fit(func1)`

- Для доступа к результатам фита:

```
Double_t param1 = f1->GetParameter(0)
```

```
Double_t param1_err = f1->GetParError(0)
```

- и его качественным характеристикам:

```
Double_t chi2 = f1->GetChisquare(0)
```

```
Double_t ndof = f1->GetNDF(0)
```

ГИСТОГРАММЫ: ФИТИРОВАНИЕ

Пример:

```
TH1F *h1 = new TH1F("h1","Random gauss",100,-2,2);
```

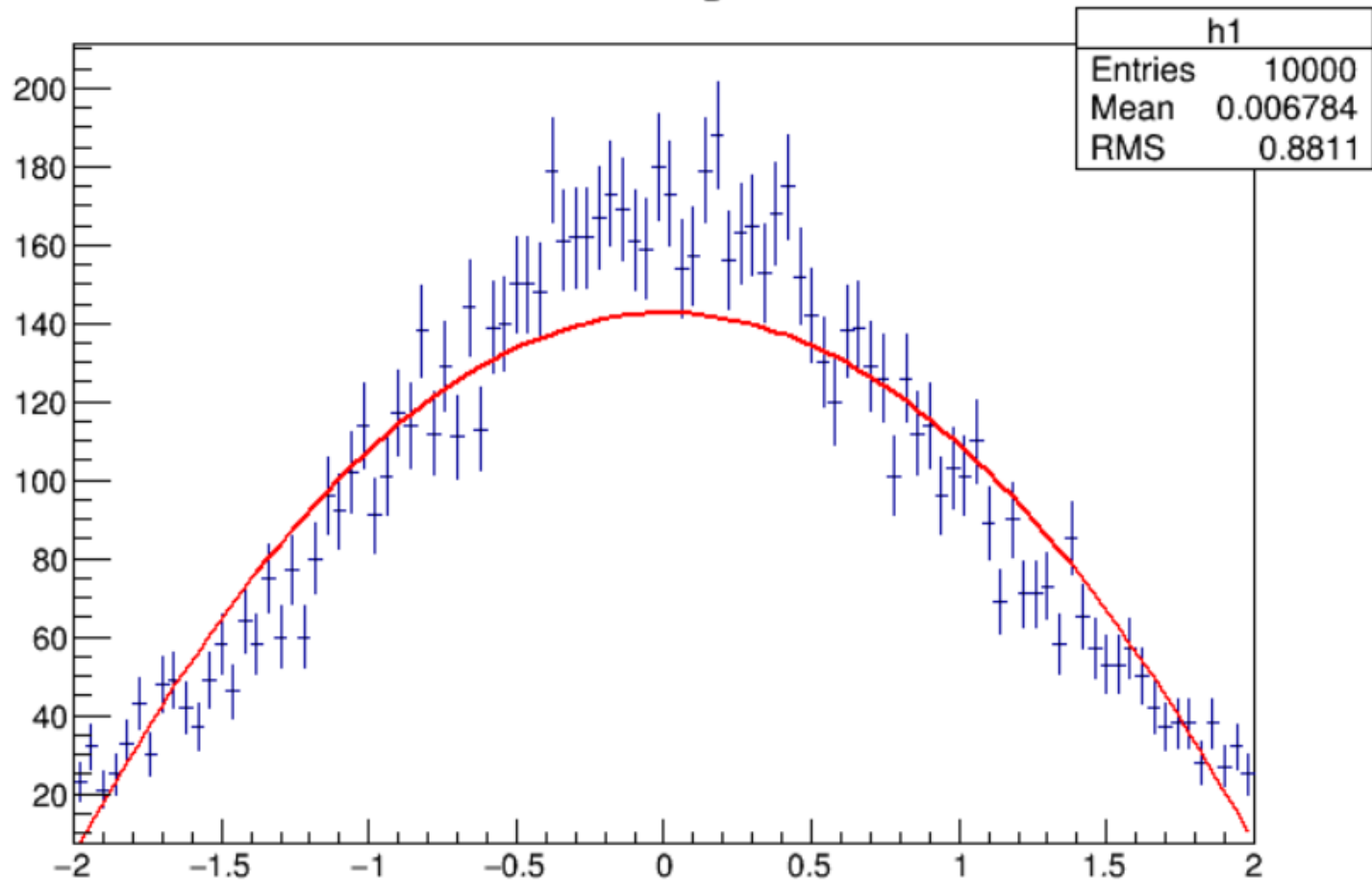
```
h1->FillRandom("gaus",10000);
```

```
TF1 *func1 = new TF1("func1","[0]+[1]*x+[2]*x*x",-2,2);
```

```
h1->Fit(func1,"R");
```

```
h1->Draw("E");
```

Random gauss



ГИСТОГРАММЫ: ФИТИРОВАНИЕ

- Более сложный пример – фитирование по кускам:

```
TFI* f1 = new TFI("m1","poll",20,81);  
TFI* f2 = new TFI("m2","gaus",81,101);  
TFI* f3 = new TFI("m3","poll",101,150);  
TFI* total = new TFI("mstotal","poll(0)+gaus(1)+poll(4)",20,150);
```

```
//Histogram h – from analysis
```

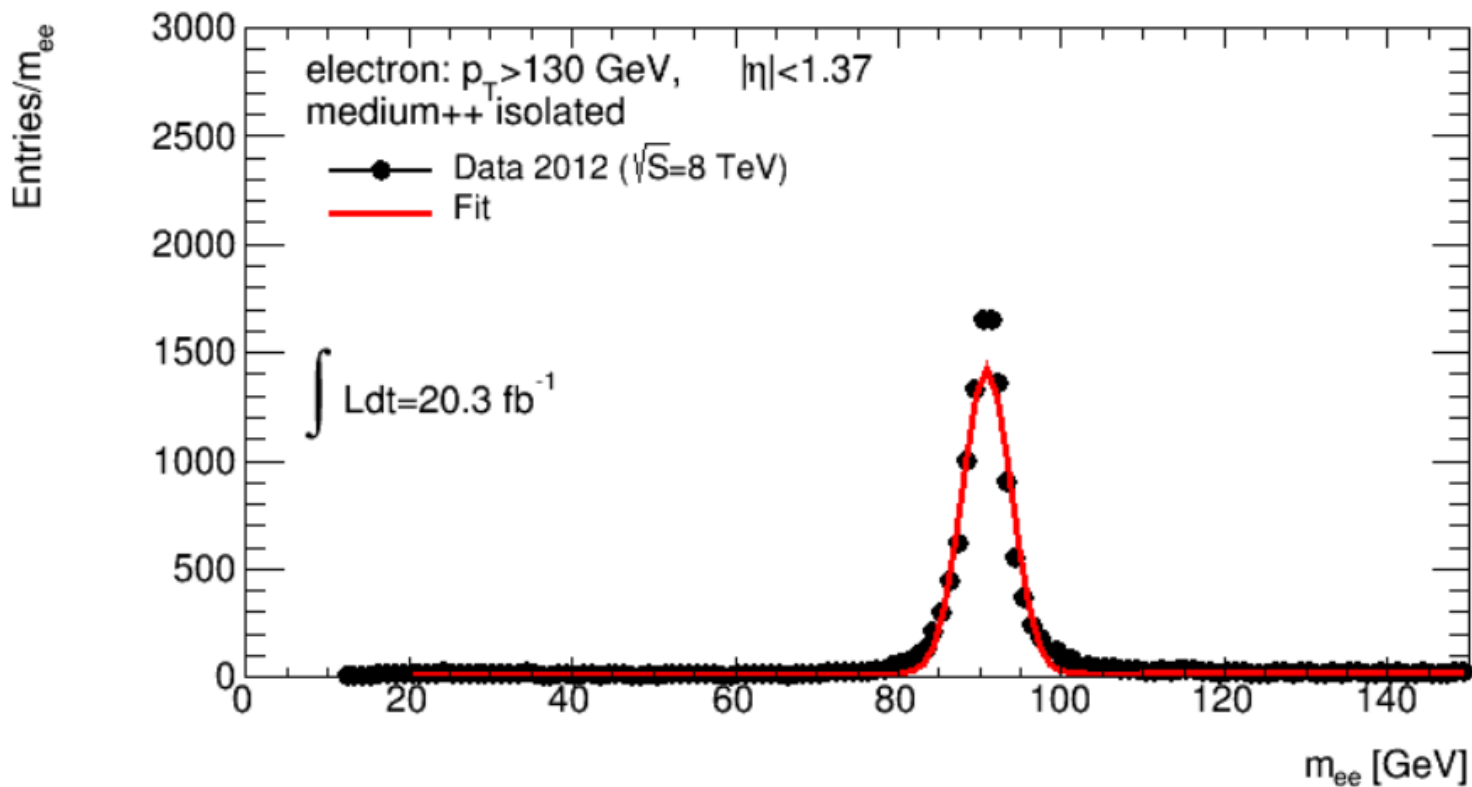
```
h->Fit(f1,"R");  
h->Fit(f2,"R+");  
h->Fit(f3,"R+");
```

```
// Get the parameters from the fit  
f1->GetParameters(&par[0]);  
f2->GetParameters(&par[3]);  
f3->GetParameters(&par[6]);
```

```
// Use the parameters on the sum  
total->SetParameters(par);  
h->Fit(total,"R+");
```

ГИСТОГРАММЫ: ФИТИРОВАНИЕ

Результат:



```
FCN=803.104 FROM MIGRAD STATUS=CONVERGED 332 CALLS 333 TOTAL
EDM=2.03919e-009 STRATEGY= 1 ERROR MATRIX UNCERTAINTY
1.5 per cent
EXT PARAMETER
NO. NAME VALUE ERROR STEP SIZE FIRST DERIVATIVE
```

NO.	NAME	VALUE	ERROR	STEP SIZE	FIRST DERIVATIVE
1	p0	-3.19233e+001	4.34099e-001	3.74817e-005	-1.27996e-005
2	p1	1.41219e+003	2.05515e+001	2.61512e-002	-1.13951e-003
3	p2	9.08438e+001	3.08320e-002	6.10660e-006	-2.05498e-003
4	p3	3.00582e+000	3.39806e-002	-2.90244e-005	-2.07020e-003
5	p4	3.79416e+001	4.34099e-001	3.74226e-005	-1.27985e-005
6	p5	-1.41208e+003	2.05514e+001	-2.61617e-002	-1.13880e-003

ДВУМЕРНЫЕ ГИСТОГРАММЫ

- Работа с двумерной гистограммой аналогична одномерному случаю
- Основной класс TH2. Его производные TH2I, TH2F, TH2D, TH2C...
- При создании гистограммы следует указать число бинов как по оси X, так и по оси Y, а также соответствующие диапазоны изменения величин

Основные конструкторы:

```
TH2F *h1 = new TH1F("HistName", "Histogram  
title", NbinsX, xmin, xmax, NbinsY, ymin, ymax)
```

```
double xarray[NbinsX+1]={xmin,...,xmax};  
double yarray[NbinsY+1]={ymin,...,ymax};  
TH1F *h1 = new TH1F("HistName", "Histogram  
title", NbinsX, xarray, NbinsY, yarray)
```

- При заполнении следует передавать два значения (и, опционально, вес)
`h2->Fill(Xvalue, Yvalue)`
`h2->Fill(Xvalue, Yvalue, weight)`
- Рисование гистограммы осуществляется точно также
`h2->Draw()`
- По умолчанию 2D-гистограмма изображается как «облако» точек, плотность которого пропорциональна содержимому клетки.

ДВУМЕРНЫЕ ГИСТОГРАММЫ

Пример:

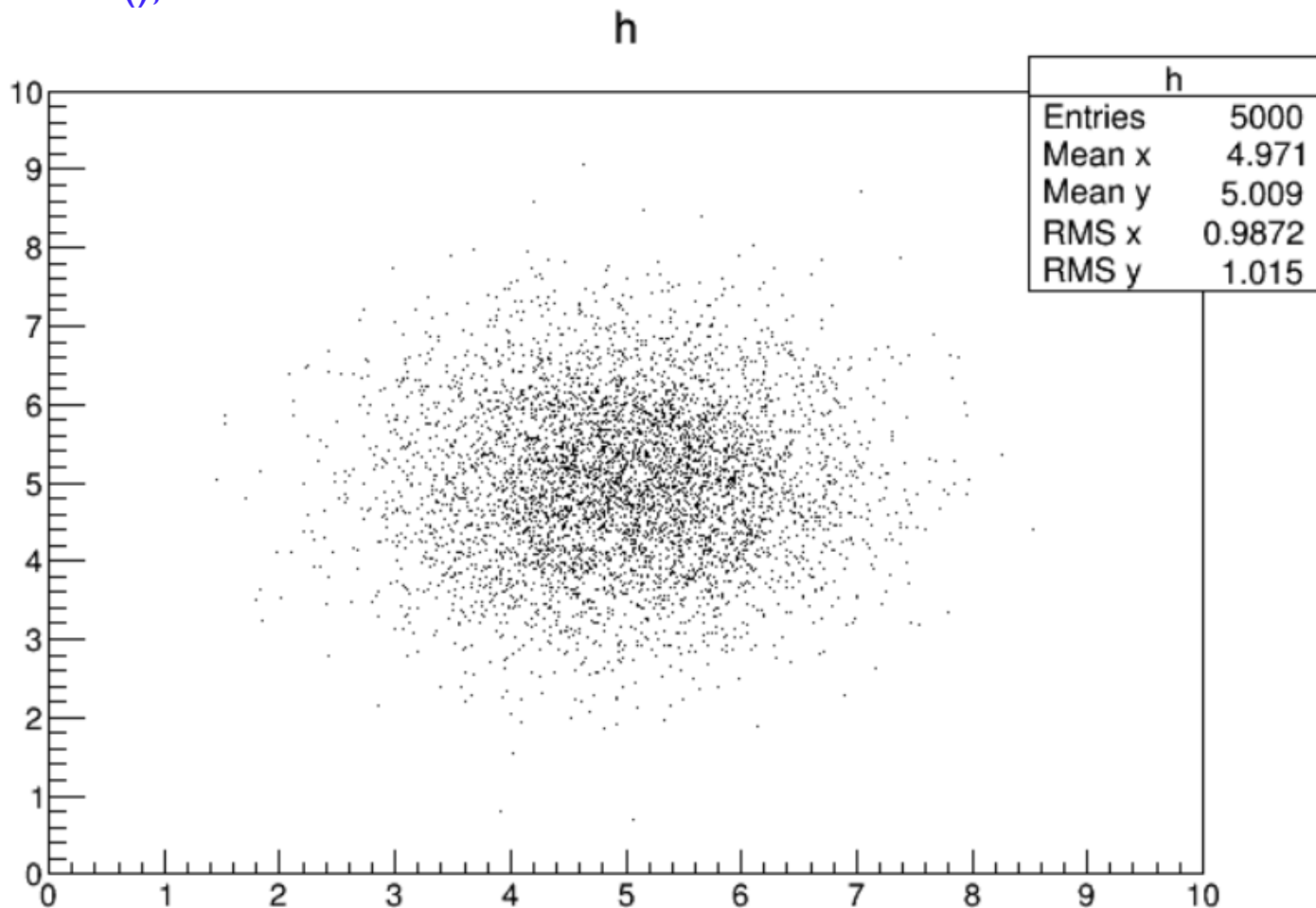
```
TH2F *h = new TH2F("h","h",100,0.,10.,100,0.,10.);
```

```
TF2 *xyg = new TF2("xyg","xygaus",0,10,0,10);
```

```
xyg->SetParameters(1,5,1,5,1); //amplitude, meanx,sigmax,meany,sigmay
```

```
h->FillRandom("xyg");
```

```
h->Draw();
```

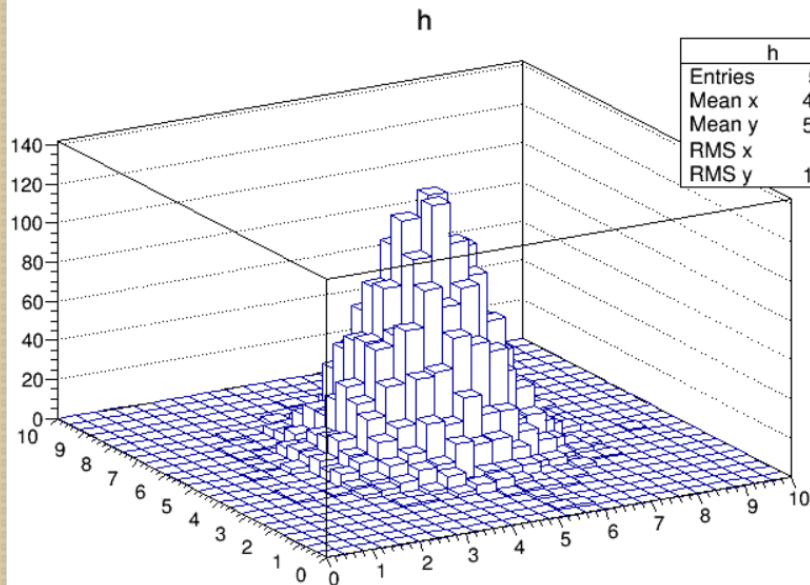


ДВУМЕРНЫЕ ГИСТОГРАММЫ

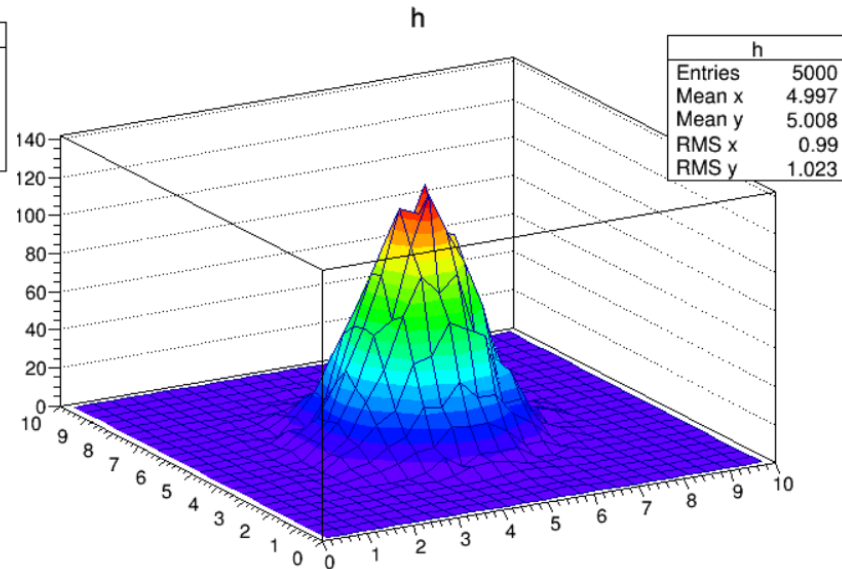
- Методу `Draw()` можно передавать различные опции рисования гистограмм. Для 2D есть специальные опции.

LEGO — нарисовать трехмерное изображение в виде столбцов } 3D
SURF — нарисовать ячеистую поверхность } представле
ние

```
h1->Draw("LEGO")
```



```
gStyle->SetPalette(1)  
h1->Draw("SURF1")
```

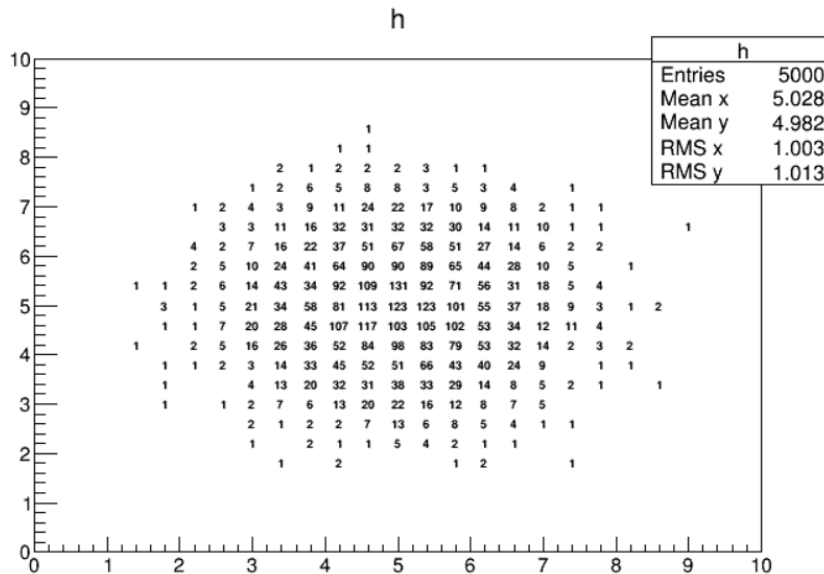


ДВУМЕРНЫЕ ГИСТОГРАММЫ

- Методу `Draw()` можно передавать различные опции рисования гистограмм. Для 2D есть специальные опции.

TEXT — напечатать значения содержимого клеток } 2D представление
COLZ – изобразить цветовую карту значений }

`h1->Draw("TEXT")`



`h1->Draw("COLZ")`

