

## Задача 3.2

In [84]:

```
%matplotlib inline
import scipy.stats as st
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import math
import statsmodels.api as sm
import csv
```

Загружаем выборку из файла и записываем в 'my\_data'

In [85]:

```
from numpy import genfromtxt
my_data = genfromtxt('Cauchy.csv', delimiter=',')
```

Введем функцию вычисляющую логарифмическую функцию правдоподобия для одного наблюдения

In [86]:

```
def my_func(x, t):
    return st.cauchy.logpdf(x, loc=t, scale=1)
```

## Оцениваем параметр на половине выборке

Будем считать по сетке  $[-1000, 1000]$  с шагом 0.1

In [87]:

```
max_res=-1000000
max_i = 0
for i in np.arange(-1000,1000,0.1):
    results = np.sum(my_func(my_data[:500], i))
    if results > max_res:
        max_res = results
        max_i = i
print("Максимум функции правдоподобия: " + str(max_res))
print("На каком параметре достигается максимум: " + str(max_i))
```

Максимум функции правдоподобия: -1145.9117882517576  
На каком параметре достигается максимум: 78.10000000024502

Заметим что в выборке преобладает значение в районе 60 - 80 Будем считать по сетке  $[-200, 200]$  с шагом 0.01

In [88]:

```
max_res=-1000000
max_i = 0
for i in np.arange(-200,200,0.01):
    results = np.sum(my_func(my_data[:500], i))
    if results > max_res:
        max_res = results
        max_i = i
print("Максимум функции правдоподобия: " + str(max_res))
print("На каком параметре достигается максимум: " + str(max_i))
```

Максимум функции правдоподобия: -1145.8003766209804

На каком параметре достигается максимум: 78.12999999974704

В результате получили оценку параметра  $x_0 = 78.130$  на которой достигается максимум функции правдоподобия

## Оцениваем параметр на всей выборке

Будем считать по сетке  $[-1000, 1000]$  с шагом 0.1

In [89]:

```
max_res=-1000000
max_i = 0
for i in np.arange(-1000,1000,0.1):
    results = np.sum(my_func(my_data, i))
    if results > max_res:
        max_res = results
        max_i = i
print("Максимум функции правдоподобия: " + str(max_res))
print("На каком параметре достигается максимум: " + str(max_i))
```

Максимум функции правдоподобия: -2485.69664554875

На каком параметре достигается максимум: 78.10000000024502

Заметим что в выборке преобладает значение в районе 60 - 80 Будем считать по сетке  $[-200, 200]$  с шагом 0.01

In [90]:

```
max_res=-1000000
max_i = 0
for i in np.arange(-200,200,0.01):
    results = np.sum(my_func(my_data, i))
    if results > max_res:
        max_res = results
        max_i = i
print("Максимум функции правдоподобия: " + str(max_res))
print("На каком параметре достигается максимум: " + str(max_i))
```

Максимум функции правдоподобия: -2485.427599412627

На каком параметре достигается максимум: 78.12999999974704

В результате получили оценку параметра  $x_0 = 78.130$  на которой достигается максимум функции

правдоподобия

## Вывод

С помощью метода максимального правдоподобия были найдены оценки параметра сдвига для распределения Коши. На половинной и полной выборке получился одинаковый результат, что может говорить о верной оценке.