

Задача 3.3

Поиск параметра формы γ в распределении Вейбулла

In [106]:

```
%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
```

Так как в выборке встречаются нули, а их значение из выборки принимается с нулевой вероятностью, то заменим нули выборки на минимальное не нулевое значение выборки

In [107]:

```
from numpy import genfromtxt
my_data = genfromtxt('Weibull.csv', delimiter=',')
minimum = np.amin(my_data[my_data > 0])
my_data[my_data == 0] = minimum
```

Введем функцию вычисляющую логарифмическую функцию правдоподобия для одного наблюдения

In [108]:

```
def my_func(x, t):
    return st.exponweib.logpdf(x, 1, t, loc=0, scale=1)
```

Оцениваем параметр на выборке по 4 годам

Будем считать по логарифмической сетке $[-2, 2]$ с шагом 0.001 на выборке по 4 годам

In [109]:

```
max_res=-math.inf
max_i = 0

for i in np.arange(-2, 2, 0.001):
    results = np.sum(my_func(my_data[:1460], 10**i))
    if results > max_res:
        max_res = results
        max_i = i
print("Максимум логарифмической функции правдоподобия: " + str(max_res))
print("На каком параметре достигается максимум на логарифмической сетке: " + str(max_i))
print("Оценка параметра гамма: " + str(10**max_i))
```

Максимум логарифмической функции правдоподобия: -2025.9740355717613

На каком параметре достигается максимум на логарифмической сетке: -0.44700000000017104

Оценка параметра гамма: 0.3572728381517882

В результате получили оценку параметра $\gamma = 0.357$ на которой достигается максимум функции правдоподобия

Оцениваем параметр по всей выборке

Будем считать по логарифмической сетке $[-2, 2]$ с шагом 0.001 на всей выборке

In [110]:

```
max_res=-math.inf
max_i = 0

for i in np.arange(-2, 2, 0.001):
    results = np.sum(my_func(my_data, 10**i))
    if results > max_res:
        max_res = results
        max_i = i
print("Максимум логарифмической функции правдоподобия: " + str(max_res))
print("На каком параметре достигается максимум на логарифмической сетке: " + str(max_i))
print("Оценка параметра гамма: " + str(10**max_i))
```

Максимум логарифмической функции правдоподобия: -5056.799964821297

На каком параметре достигается максимум на логарифмической сетке: -0.4520000
000001705

Оценка параметра гамма: 0.3531831697918183

В результате получили оценку параметра $\gamma = 0.353$ на которой достигается максимум функции правдоподобия

Вывод

С помощью метода максимального правдоподобия был оценен параметр формы для распределения Вейбулла. На 4-летней и полной выборке получился приблизительно одинаковый результат.