



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИУК «Информатика и управление»

КАФЕДРА ИУК4 «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

«Точечное оценивание»

ДИСЦИПЛИНА: «Методы обработки информации»

Выполнил: студент гр. ИУК4-72Б _____ (Карельский М.К.)
(Подпись)

Проверил: _____ (Никитенко У.В.)
(Подпись)

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:

- Оценка:

Калуга, 2023

Задание:

Сгенерировать выборку из 100 элементов, имеющих указанное в вашем варианте распределение. Считая один из параметров распределения неизвестным, найти его точечную оценку:

- а) методом моментов (с помощью указанных в задании моментов);
- б) методом максимального правдоподобия.

Построить график функции правдоподобия и убедиться, что найденная с помощью метода максимального правдоподобия оценка действительно является точкой максимума функции правдоподобия.

Сравнить полученные точечные оценки с истинным значением параметра распределения.

Вариант 7

X – выборка из геометрического распределения G_p с параметром $p = 0.6$. Найти оценку параметра p , считая его неизвестным. Метод моментов реализовать с помощью момента 1-го порядка.

Листинг:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

sample_size = 100
p = 0.6
sample = np.random.geometric(p, size=sample_size)

p_estimate_1 = 1 / np.mean(sample)
print("Оценка параметра p:", p_estimate_1)

def likelihood(p, sample):
    likelihood = np.prod(p * (1-p)**(sample-1))
    return likelihood

grid = np.linspace(0.01, 1, 100)
likelihood_values = [likelihood(p_val, sample) for p_val in grid]
p_estimate_2 = grid[np.argmax(likelihood_values)]
print("Оценка параметра p:", p_estimate_2)

plt.plot(grid, likelihood_values)
plt.axvline(p_estimate_1, color='r', linestyle='--', label='Метод моментов')
plt.axvline(p_estimate_2, color='g', linestyle=':', label='Метод максимального
правдоподобия')
plt.legend()
plt.show()
```

Результат:

```
Оценка параметра p: 0.6097560975609756  
Оценка параметра p: 0.61
```

Рис. 1.1. Результат

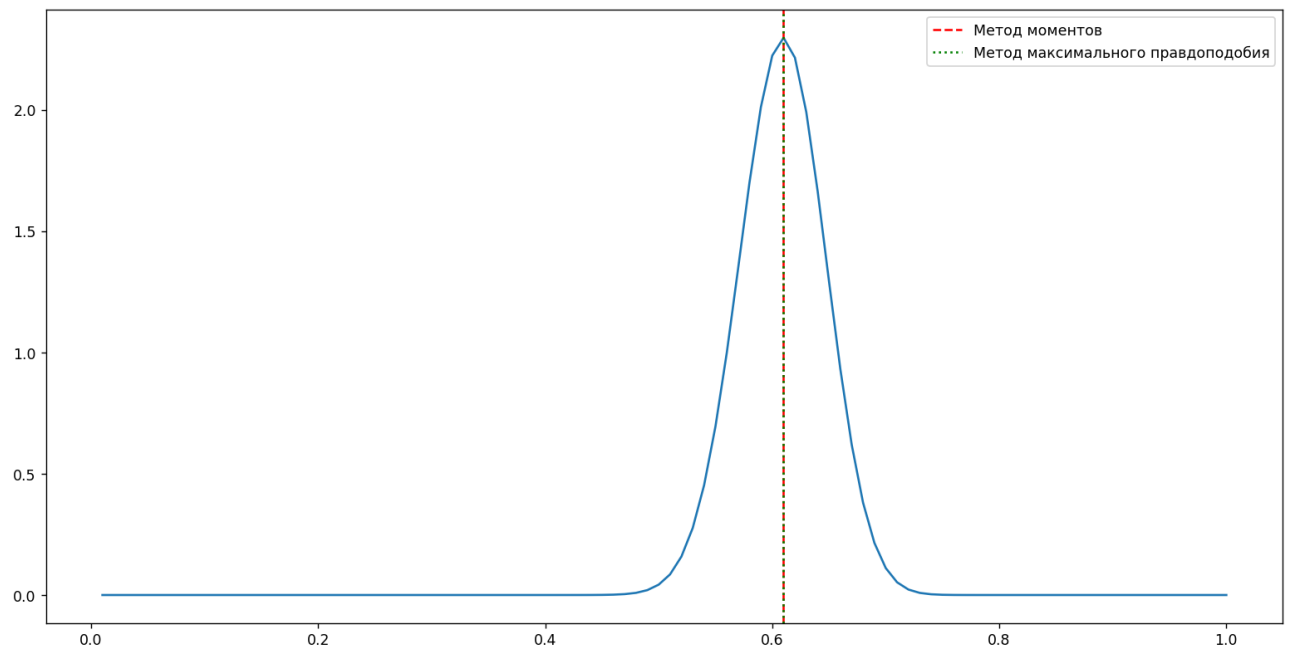


Рис. 1.2. Результат

Вывод: в ходе выполнения лабораторной работы были получены практические навыки точечного оценивания методами моментов и максимального правдоподобия.