

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет информационных технологий и управления

Кафедра информационных технологий автоматизированных систем

Отчет
по лабораторной работе №6
«Получение точечных оценок параметров распределения»

Вариант 7

Выполнили:
студенты гр. 820601
Пальчик А.М.
Шведов А.Р.

Проверил:
Ярмолик В. И.

Минск 2021

1. ЦЕЛИ РАБОТЫ

- изучение методов получения точечных оценок параметров распределений;
- приобретение навыков получения точечных оценок параметров распределений в системе *Matlab*.

2. ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

Для гамма-распределения $\Gamma_{1(a,b)}$ запишем функции правдоподобия и получим МП-оценки параметров. Плотность вероятности гамма-распределения $\Gamma_{1(a,b)}$ задана формулой:

$$f_{\xi}(x) = \begin{cases} \frac{1}{\Gamma(a)b^a} x^{a-1} e^{-\frac{x}{b}}, & x > 0, b > 0, a > 0, \\ 0, & x \leq 0. \end{cases}$$

Запишем функцию правдоподобия для гамма-распределения:

$$L(k) = \prod_{i=1}^n f_{\xi}(x_i, a, b) = \prod_{i=1}^n \frac{1}{\Gamma(a)b^a} x_i^{a-1} e^{-\frac{x_i}{b}}$$

Получим МП-оценки (максимум правдоподобия) параметров гамма-распределения с помощью собственных функций и стандартных функций *Matlab*. Зададим следующие значения параметров: $a = 1$, $b = 2$.

Код модуля для вычисления МП-оценок гамма-распределения предоставлен на рисунках 2.1 и 2.2:

```
1: function L = gamfit_custom(z, x)
2:     a = z(1);
3:     b = z(2);
4:     L = 1;
5:     pdf = gampdf(x, a, b);
6:     for i = 1:length(x)
7:         L = L * pdf(i);
8:     end
9:     L = - log(L);
10:    return
11: end
```

Рисунок 2.1 – Листинг программы. Файл *gamfit.m*

```

12: clear, clc
13: a = 1;
14: b = 2;
15:
16: x = gamrnd(a, b, 100, 1);
17: [phat, pci] = gamfit(x, 0.01);
18: q = fminsearch('gamfit_custom', [a, b], [], x);
19: fprintf('\tГамма-распределение:\n');
20: fprintf('a = %.4f\nb = %.4f\n', a, b);
21: fprintf('Максимально правдоподобные точечные оценки (функции MATLAB):\n');
22: fprintf('a^ = %.4f\nb^ = %.4f\n', phat(1), phat(2));
23: fprintf('Максимально правдоподобные точечные оценки:\n');
24: fprintf('a^ = %.4f\nb^ = %.4f\n', q(1), q(2));
25: fprintf('\n');

```

Рисунок 2.2 – Листинг программы. Файл *gamma.m*

Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Точечные оценки параметров гамма-распределения

Параметр α	Доверительная вероятность $\gamma = 1 - \alpha$	Собственные функции	Стандартные функции <i>Matlab</i>
0.05	0.95	$\hat{a} = 1.1195$ $\hat{b} = 1.8707$	$\hat{a} = 1.1195$ $\hat{b} = 1.8707$
0.025	0.975	$\hat{a} = 0.9571$ $\hat{b} = 1.9203$	$\hat{a} = 0.9571$ $\hat{b} = 1.9203$
0.01	0.99	$\hat{a} = 0.8817$ $\hat{b} = 2.4664$	$\hat{a} = 0.8817$ $\hat{b} = 2.4664$

3. ВЫВОД

В ходе выполнения работы изучили методы получения точечных оценок параметров распределений. Получили МП-оценки с помощью собственной функции и встроенной функции *Matlab* для гамма-распределения.