

# **Математическая статистика**

Домашняя работа № 3

Оценки

Попов Юрий, СКБ-172

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Задание 3.1 Нахождение выборочного среднего и выборочной дисперсии .....</b>	<b>3</b>
<b>Задание 3.2 Построение доверительного интервала для выборочного среднего и выборочной дисперсии .....</b>	<b>6</b>
<b>Задание 3.3 Нахождение оптимальности рассматриваемых оценок .....</b>	<b>7</b>
<b>Задание 3.4 Нахождение параметров распределений событий, описываемых некоторыми распределениями .....</b>	<b>8</b>
2.4.2 Геометрическое распределение .....	9
2.4.2 Экспоненциальное распределение .....	9

# **Предисловие**

**Задание 3.1** Нахождение выборочного среднего и выборочной дисперсии

### Выборочные моменты

Наиболее важными характеристиками случайной величины  $\xi$  являются ее моменты  $\alpha_k = E\xi^k$ , а также центральные моменты  $\mu_k = E(\xi - \alpha_1)^k$  (когда они существуют). Их статистическими аналогами, вычисляемыми по соответствующей выборке  $X = (X_1, \dots, X_n)$ , являются *выборочные моменты* соответственно *обычные*

$$\hat{\alpha}_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i^k$$

и центральные

$$\hat{\mu}_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \hat{\alpha}_1)^k$$

Особенно важны моменты первого и второго порядков.

При  $k = 1$  величину  $\hat{\alpha}_1$  называют *выборочным средним* и обозначают стандартным символом  $\bar{X}$ :

$$\bar{X} = \hat{\alpha}_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

При  $k = 2$  величину  $\hat{\mu}_2$  называют *выборочной дисперсией* и также обозначают стандартным символом  $S^2 = S^2(X)$ :

$$S^2 = \hat{\mu}_2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

### 3.1 Геометрическое распределение

Для каждой выборки из домашнего задания 2 объема 5 и 10 посчитаем выборочное среднее и выборочную дисперсию. Для наглядности выведем вариационный ряд и посчитанные оба параметра.

Вариационный ряд выборки 1 объема 5:

	1	3	5	15
f	1	2	1	1

Выборочное среднее этой выборки равно: 4.8  
Выборочная дисперсия этой выборки равна: 25.0

Вариационный ряд выборки 2 объема 5:

	1	3	5	6	12
f	1	1	1	1	1

Выборочное среднее этой выборки равно: 5.4  
Выборочная дисперсия этой выборки равна: 14.2

Вариационный ряд выборки 3 объема 5:

	6	11	18	30	37
f	1	1	1	1	1

Выборочное среднее этой выборки равно: 20.4  
Выборочная дисперсия этой выборки равна: 377.2

Вариационный ряд выборки 4 объема 5:

	0	1	5	7
f	2	1	1	1

Выборочное среднее этой выборки равно: 5.2  
Выборочная дисперсия этой выборки равна: 13.08

Вариационный ряд выборки 5 объема 5:

	0	8	12	17
f	2	1	1	1

Выборочное среднее этой выборки равно: 14.8  
Выборочная дисперсия этой выборки равна: 51.4

$$n = 5$$

Вариационный ряд выборки 1 объема 10:

	2	3	4	6	9	14	16	20	25
f	1	1	1	1	2	1	1	1	1

Выборочное среднее этой выборки равно: 9.9  
Выборочная дисперсия этой выборки равна: 54.57

Вариационный ряд выборки 2 объема 10:

	1	2	3	5	7	17	33
f	3	1	2	1	1	1	1

Выборочное среднее этой выборки равно: 20.4  
Выборочная дисперсия этой выборки равна: 101.17

Вариационный ряд выборки 3 объема 10:

	0	7	9	10	12	14	19	33
f	1	1	2	1	2	1	1	1

Выборочное среднее этой выборки равно: 10.4  
Выборочная дисперсия этой выборки равна: 75.01

Вариационный ряд выборки 4 объема 10:

	0	2	4	5	9	11	15	20
f	2	2	1	1	1	1	1	1

Выборочное среднее этой выборки равно: 13.2  
Выборочная дисперсия этой выборки равна: 50.97

Вариационный ряд выборки 5 объема 10:

	0	3	5	8	12	26
f	5	1	1	1	1	1

Выборочное среднее этой выборки равно: 27.0  
Выборочная дисперсия этой выборки равна: 82.89

$$n = 10$$

## Свойства выборочного среднего

- Выборочное среднее — несмещённая оценка теоретического среднего:
- Выборочное среднее — сильно состоятельная оценка теоретического среднего:

- Выборочное среднее — асимптотически нормальная оценка.
- Выборочное среднее из нормальной выборки — эффективная оценка её среднего.

**Задание 3.2** Построение доверительного интервала для выборочного среднего и выборочной дисперсии

***Задание 3.3*** Нахождение оптимальности рассматриваемых оценок



**Задание 3.4** *Нахождение параметров распределений событий, описываемых некоторыми распределениями*

### **3.1 Геометрическое распределение**

#### **2.4.2 Экспоненциальное распределение**

## Литература

[1]

[2] [ссылка1](#)

[3] [ссылка2](#)

[4] // [ссылка3](#)

[5] // [ссылка4](#)