**Задание на лабораторную работу № 1**

**«Статистическое оценивание числовых характеристик законов распределения случайных величин»**

Разд. 3, § 5.1, § 5.2.

На основе массива экспериментальных данных:

* найти оценку математического ожидания случайной величины;
* проверить качество оценивания по заданной доверительной вероятности;
* проверить качество оценивания по заданной максимальной вероятной погрешности.

Порядок выполнения задания:

1. Найти оценку математического ожидания по массиву экспериментальных данных (таблица 1)
2. Построить 95-ти процентный доверительный интервал для исследуемой случайной величины
3. Выполнить отсеивание аномальных наблюдений, не попавших в 95-ти процентный доверительный интервал
4. Найти уточнённую оценку математического ожидания после отсеивания аномальных наблюдений
5. Проверить качество оценивания математического ожидания:
   1. по заданной доверительной вероятности (таблица 2) построить доверительный интервал для математического ожидания;
   2. по заданной максимальной вероятной погрешности (таблица 2) найти доверительную вероятность попадания математического ожидания в интервал, определяемой указанной погрешностью.

Таблица 1 – Экспериментальные данные

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Массив экспериментальных данных | | | | | | | | | | | |
| 4931-01 | 1,1 | 2,8 | 6,6 | 11,1 | 23,8 | 19,7 | 16,1 | 11,5 | 9,2 | 6,0 | 3,4 | 1,3 |
| 4931-02 | 0,8 | 1,9 | 4,6 | 7,8 | 10,3 | 15,5 | 11,2 | 9,7 | 7,8 | 5,4 | 2,0 | 1,2 |
| 4931-03 | 1,5 | 3,8 | 7,3 | 10,5 | 19,9 | 22,1 | 19,2 | 17,7 | 9,4 | 6,3 | 3,6 | 1,0 |
| 4931-04 | 0,3 | 0,7 | 1,3 | 2,8 | 5,1 | 7,6 | 4,9 | 4,7 | 3,2 | 1,8 | 0,5 | 0,2 |
| 4931-05 | 0,1 | 0,4 | 0,6 | 0,9 | 1,8 | 3,1 | 2,9 | 2,0 | 1,2 | 0,7 | 0,3 | 0,2 |
| 4931-06 | 0,7 | 1,7 | 2,1 | 3,9 | 5,4 | 6,9 | 6,7 | 12,0 | 4,2 | 2,6 | 1,6 | 0,5 |
| 4931-07 | 0,5 | 1,8 | 3,3 | 12,5 | 6,9 | 7,1 | 6,2 | 5,7 | 4,4 | 3,4 | 1,6 | 0,1 |
| 4931-08 | 0,3 | 0,8 | 1,3 | 2,5 | 3,9 | 4,1 | 6,2 | 4,7 | 3,4 | 2,3 | 1,1 | 0,2 |
| 4931-09 | 1,1 | 2,5 | 3,6 | 11,1 | 6,8 | 6,7 | 6,1 | 6,5 | 5,2 | 4,0 | 2,4 | 1,0 |
| 4931-10 | 0,1 | 0,2 | 0,6 | 1,1 | 9,9 | 3,7 | 5,1 | 1,5 | 1,2 | 0,6 | 0,4 | 0,3 |
| 4931-11 | 0,2 | 0,2 | 0,6 | 1,3 | 3,8 | 4,7 | 3,1 | 2,5 | 1,2 | 0,7 | 0,4 | 0,3 |
| 4931-12 | 1,3 | 2,8 | 5,6 | 7,2 | 9,8 | 11,7 | 11,1 | 19,5 | 8,2 | 6,0 | 3,1 | 1,2 |
| 4931-13 | 0,9 | 1,7 | 2,6 | 4,1 | 6,8 | 9,7 | 7,1 | 6,5 | 19,2 | 2,9 | 1,4 | 1,2 |
| 4931-14 | 1,3 | 2,8 | 4,3 | 6,5 | 9,9 | 12,1 | 9,2 | 7,7 | 6,4 | 4,6 | 18,6 | 1,0 |
| 4931-15 | 0,5 | 1,2 | 2,0 | 3,5 | 5,7 | 7,1 | 7,2 | 5,7 | 4,4 | 2,3 | 1,6 | 1,0 |
| 4931-16 | 1,4 | 2,6 | 3,3 | 5,5 | 6,9 | 8,1 | 9,2 | 7,7 | 6,2 | 3,4 | 2,3 | 1,2 |
| 4932-01 | 1,1 | 13,8 | 4,5 | 5,5 | 7,9 | 8,1 | 7,2 | 5,7 | 5,4 | 4,3 | 2,6 | 0,9 |
| 4932-02 | 0,2 | 11,3 | 0,5 | 0,8 | 1,9 | 3,4 | 3,2 | 2,7 | 1,6 | 0,6 | 10,2 | 0,1 |
| 4932-03 | 1,0 | 1,8 | 3,3 | 5,5 | 6,8 | 7,3 | 6,2 | 5,7 | 5,4 | 3,3 | 1,6 | 0,9 |
| 4932-04 | 0,4 | 0,9 | 2,3 | 10,5 | 4,9 | 5,1 | 4,2 | 3,6 | 3,4 | 2,1 | 0,7 | 0,3 |
| 4932-05 | 0,5 | 1,2 | 2,1 | 3,5 | 13,9 | 7,1 | 6,3 | 5,7 | 3,4 | 2,3 | 0,7 | 0,4 |
| 4932-06 | 1,2 | 1,8 | 3,3 | 4,4 | 6,8 | 12,1 | 7,2 | 4,7 | 4,3 | 3,5 | 1,6 | 1,0 |
| 4932-07 | 0,2 | 0,4 | 7,3 | 1,9 | 2,9 | 3,3 | 3,2 | 2,8 | 2,4 | 0,9 | 0,6 | 0,1 |
| 4932-08 | 0,6 | 1,1 | 2,0 | 9,4 | 4,5 | 6,1 | 6,2 | 4,7 | 2,3 | 1,5 | 1,0 | 0,5 |
| 4932-09 | 1,3 | 1,8 | 3,2 | 4,5 | 6,7 | 8,1 | 7,8 | 5,9 | 4,3 | 3,4 | 1,7 | 1,0 |
| 4932-10 | 0,1 | 0,4 | 0,9 | 1,7 | 3,2 | 5,1 | 4,1 | 2,9 | 1,8 | 1,1 | 0,7 | 0,3 |
| 4932-11 | 0,3 | 10,6 | 0,7 | 1,1 | 2,9 | 4,8 | 3,2 | 2,7 | 1,7 | 0,8 | 10,2 | 0,1 |
| 4932-12 | 0,4 | 1,3 | 2,3 | 3,8 | 6,9 | 7,8 | 7,1 | 5,9 | 4,3 | 2,1 | 1,3 | 0,8 |
| 4932-13 | 0,9 | 11,7 | 3,5 | 5,6 | 6,7 | 7,3 | 7,1 | 5,4 | 4,4 | 3,2 | 1,9 | 0,7 |
| 4933-01 | 0,3 | 0,8 | 2,6 | 10,3 | 5,1 | 5,7 | 4,3 | 3,7 | 3,1 | 2,8 | 1,0 | 0,5 |
| 4933-02 | 1,1 | 2,8 | 6,6 | 16,1 | 11,5 | 9,2 | 0,8 | 1,9 | 4,6 | 11,2 | 9,7 | 7,8 |
| 4933-03 | 1,5 | 3,8 | 7,3 | 19,2 | 17,7 | 9,4 | 0,3 | 0,7 | 1,3 | 4,9 | 4,7 | 3,2 |
| 4933-04 | 0,1 | 0,4 | 0,6 | 2,9 | 2,0 | 1,2 | 0,7 | 1,7 | 2,1 | 7,1 | 6,5 | 19,2 |
| 4933-05 | 1,3 | 2,8 | 4,3 | 9,2 | 7,7 | 6,4 | 0,5 | 1,2 | 2,0 | 7,2 | 5,7 | 4,4 |
| 4933-06 | 1,4 | 2,6 | 3,3 | 9,2 | 7,7 | 6,2 | 1,1 | 13,8 | 4,5 | 7,2 | 5,7 | 5,4 |
| 4933-07 | 0,2 | 11,3 | 0,5 | 3,2 | 2,7 | 1,6 | 1,0 | 1,8 | 3,3 | 6,2 | 5,7 | 5,4 |
| 4933-08 | 0,4 | 0,9 | 2,3 | 4,2 | 3,6 | 3,4 | 0,5 | 1,2 | 2,1 | 6,3 | 5,7 | 3,4 |
| 4933-09 | 1,2 | 1,8 | 3,3 | 7,2 | 4,7 | 4,3 | 0,2 | 0,4 | 7,3 | 3,2 | 2,8 | 2,4 |
| 4933-10 | 0,6 | 1,1 | 2,0 | 6,2 | 4,7 | 2,3 | 1,3 | 1,8 | 3,2 | 7,8 | 5,9 | 4,3 |
| 4933-11 | 0,1 | 0,4 | 0,9 | 4,1 | 2,9 | 1,8 | 0,3 | 10,6 | 0,7 | 3,2 | 2,7 | 1,7 |
| 4933-12 | 0,4 | 1,3 | 2,3 | 7,1 | 5,9 | 4,3 | 0,9 | 11,7 | 3,5 | 7,1 | 5,4 | 4,4 |
| 4933-13 | 0,3 | 0,8 | 2,6 | 4,3 | 3,7 | 3,1 | 6,7 | 12,0 | 4,2 | 0,5 | 1,8 | 3,3 |
| 4933-14 | 6,2 | 5,7 | 4,4 | 0,3 | 0,8 | 1,3 | 6,2 | 4,7 | 3,4 | 1,1 | 2,5 | 3,6 |
| 4933-15 | 6,1 | 6,5 | 5,2 | 0,1 | 0,2 | 0,6 | 5,1 | 1,5 | 1,2 | 0,2 | 0,2 | 0,6 |
| 4936-01 | 3,1 | 2,5 | 1,2 | 1,3 | 2,8 | 5,6 | 11,1 | 19,5 | 8,2 | 0,9 | 1,7 | 2,6 |
| 4936-02 | 11,1 | 23,8 | 19,7 | 6,0 | 3,4 | 1,3 | 7,8 | 10,3 | 15,5 | 5,4 | 2,0 | 1,2 |
| 4936-03 | 10,5 | 19,9 | 22,1 | 6,3 | 3,6 | 1,0 | 2,8 | 5,1 | 7,6 | 1,8 | 0,5 | 0,2 |
| 4936-04 | 0,9 | 1,8 | 3,1 | 0,7 | 0,3 | 0,2 | 3,9 | 5,4 | 6,9 | 2,9 | 1,4 | 1,2 |
| 4936-05 | 6,5 | 9,9 | 12,1 | 4,6 | 18,6 | 1,0 | 3,5 | 5,7 | 7,1 | 2,3 | 1,6 | 1,0 |
| 4936-06 | 5,5 | 6,9 | 8,1 | 3,4 | 2,3 | 1,2 | 5,5 | 7,9 | 8,1 | 4,3 | 2,6 | 0,9 |
| 4936-07 | 0,8 | 1,9 | 3,4 | 0,6 | 10,2 | 0,1 | 5,5 | 6,8 | 7,3 | 3,3 | 1,6 | 0,9 |
| 4936-08 | 10,5 | 4,9 | 5,1 | 2,1 | 0,7 | 0,3 | 3,5 | 13,9 | 7,1 | 2,3 | 0,7 | 0,4 |
| 4936-09 | 4,4 | 6,8 | 12,1 | 3,5 | 1,6 | 1,0 | 1,9 | 2,9 | 3,3 | 0,9 | 0,6 | 0,1 |
| 4936-10 | 9,4 | 4,5 | 6,1 | 1,5 | 1,0 | 0,5 | 4,5 | 6,7 | 8,1 | 3,4 | 1,7 | 1,0 |
| 4936-11 | 1,7 | 3,2 | 5,1 | 1,1 | 0,7 | 0,3 | 1,1 | 2,9 | 4,8 | 0,8 | 10,2 | 0,1 |
| 4936-12 | 3,8 | 6,9 | 7,8 | 2,1 | 1,3 | 0,8 | 5,6 | 6,7 | 7,3 | 3,2 | 1,9 | 0,7 |
| 4936-13 | 10,3 | 5,1 | 5,7 | 2,8 | 1,0 | 0,5 | 2,6 | 1,6 | 0,5 | 12,5 | 6,9 | 7,1 |
| 4936-14 | 3,4 | 1,6 | 0,1 | 2,5 | 3,9 | 4,1 | 2,3 | 1,1 | 0,2 | 11,1 | 6,8 | 6,7 |
| 4936-15 | 4,0 | 2,4 | 1,0 | 1,1 | 9,9 | 3,7 | 0,6 | 0,4 | 0,3 | 1,3 | 3,8 | 4,7 |
| 4936-16 | 0,7 | 0,4 | 0,3 | 7,2 | 9,8 | 11,7 | 6,0 | 3,1 | 1,2 | 4,1 | 6,8 | 9,7 |
| 4936-17 | 6,8 | 7,3 | 6,2 | 5,7 | 5,4 | 4,9 | 5,1 | 4,2 | 3,6 | 3,4 | 13,9 | 7,1 |
| 4936-18 | 6,3 | 5,7 | 3,4 | 6,8 | 12,1 | 7,2 | 4,7 | 4,3 | 2,9 | 3,3 | 3,2 | 2,8 |
| 4936-19 | 2,4 | 4,5 | 6,1 | 6,2 | 4,7 | 2,3 | 6,7 | 8,1 | 7,8 | 5,9 | 4,3 | 3,2 |

Таблица 2 – Числовые параметры для качественного оценивания

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Доверительная вероятность,  β | Максимальная вероятная погрешность, εβ |
| 4931-01 | 0,85 | 0,17 |
| 4931-02 | 0,87 | 0,26 |
| 4931-03 | 0,92 | 0,38 |
| 4931-04 | 0,95 | 0,14 |
| 4931-05 | 0,91 | 0,23 |
| 4931-06 | 0,88 | 0,33 |
| 4931-07 | 0,89 | 0,28 |
| 4931-08 | 0,93 | 0,12 |
| 4931-09 | 0,96 | 0,27 |
| 4931-10 | 0,8 | 0,4 |
| 4931-11 | 0,97 | 0,37 |
| 4931-12 | 0,81 | 0,3 |
| 4931-13 | 0,94 | 0,1 |
| 4931-14 | 0,82 | 0,31 |
| 4931-15 | 0,94 | 0,35 |
| 4931-16 | 0,93 | 0,16 |
| 4932-01 | 0,98 | 0,33 |
| 4932-02 | 0,83 | 0,27 |
| 4932-03 | 0,81 | 0,13 |
| 4932-04 | 0,95 | 0,19 |
| 4932-05 | 0,84 | 0,31 |
| 4932-06 | 0,85 | 0,18 |
| 4932-07 | 0,92 | 0,36 |
| 4932-08 | 0,89 | 0,15 |
| 4932-09 | 0,99 | 0,14 |
| 4932-10 | 0,88 | 0,39 |
| 4932-11 | 0,91 | 0,19 |
| 4932-12 | 0,97 | 0,37 |
| 4932-13 | 0,94 | 0,11 |
| 4933-01 | 0,87 | 0,3 |
| 4933-02 | 0,85 | 0,17 |
| 4933-03 | 0,87 | 0,26 |
| 4933-04 | 0,92 | 0,38 |
| 4933-05 | 0,95 | 0,14 |
| 4933-06 | 0,91 | 0,23 |
| 4933-07 | 0,88 | 0,33 |
| 4933-08 | 0,89 | 0,28 |
| 4933-09 | 0,93 | 0,12 |
| 4933-10 | 0,96 | 0,27 |
| 4933-11 | 0,8 | 0,4 |
| 4933-12 | 0,97 | 0,37 |
| 4933-13 | 0,81 | 0,3 |
| 4933-14 | 0,94 | 0,1 |
| 4933-15 | 0,82 | 0,31 |
| 4936-01 | 0,94 | 0,35 |
| 4936-02 | 0,93 | 0,16 |
| 4936-03 | 0,98 | 0,33 |
| 4936-04 | 0,83 | 0,27 |
| 4936-05 | 0,81 | 0,13 |
| 4936-06 | 0,95 | 0,19 |
| 4936-07 | 0,84 | 0,31 |
| 4936-08 | 0,85 | 0,18 |
| 4936-09 | 0,92 | 0,36 |
| 4936-10 | 0,89 | 0,15 |
| 4936-11 | 0,99 | 0,14 |
| 4936-12 | 0,88 | 0,39 |
| 4936-13 | 0,91 | 0,19 |
| 4936-14 | 0,97 | 0,37 |
| 4936-15 | 0,94 | 0,11 |
| 4936-16 | 0,87 | 0,3 |
| 4936-17 | 0,85 | 0,17 |
| 4936-18 | 0,87 | 0,26 |
| 4936-19 | 0,92 | 0,38 |