

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт цифрового развития  
Кафедра инфокоммуникаций

**ОТЧЕТ**  
**ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №4**  
**дисциплины «Алгоритмизация»**

Выполнила:  
Кубанова Ксения Олеговна  
2 курс, группа ИВТ-б-о-22-1,  
09.03.01 «Информатика и  
вычислительная техника», очная  
форма обучения

---

(подпись)

Руководитель практики:  
Воронкин Р. А.

---

(подпись)

Отчет защищен с оценкой \_\_\_\_\_ Дата защиты \_\_\_\_\_

Ставрополь, 2023 г.

## Порядок выполнения работы

### Для минимума

```
#include <iostream>
#include <ctime>
using namespace std;

int main()
{
    const int n = 10;
    int a[n];

    int min = 105625620;
    double sec = 0, sec1 = 0;

    clock_t now = clock();
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        a[i] = rand() % 999 + 1;
        cout << a[i] << " ";
    }

    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        if (a[i] < min)
            min = a[i];
    }
    clock_t end = clock();
    sec = (double)(end - now) / CLOCKS_PER_SEC;
    cout << endl;
    cout << min << " " << sec << endl;

    min = 105625620;
}
```

Рисунок 1 – код для поиска минимального числа

По данным, получившимся из кода, можно составить следующую таблицу для метода наименьших квадратов:

Таблица 1 – таблица значений для МНК минимума

											Сумма
											а
x <sub>i</sub>	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	550
y <sub>i</sub>	0,003	0,004	0,005	0,01	0,009	0,013	0,01	0,012	0,016	0,017	0,099
x <sup>2</sup> <sub>i</sub>	100	400	900	1600	2500	3600	4900	6400	8100	10000	38500
y <sup>2</sup> <sub>i</sub>	0,0009	0,0016	0,0025	0,01	0,0081	0,00169	0,01	0,00144	0,00256	0,00289	0,00189
x <sub>i</sub> y <sub>i</sub>	0,03	0,08	0,15	0,4	0,45	0,78	0,7	0,96	1,44	1,7	6,69

Таким образом выходит следующее линейное уравнение:

$$\begin{cases} 38500a + 550b = 6,69 \\ 550a + 10b = 0,099 \end{cases}$$

А из него  $a = 0,000151$ ,  $b = 0,0016$ . Получается, что:

$$y = 0,000151x + 0,0016$$

Отсюда следующий график и его точки:

Таблица 2 – точки уравнения

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y	0,0031 09	0,0046 18	0,0061 27	0,0076 36	0,0091 45	0,0106 55	0,0121 64	0,0136 73	0,0151 82	0,0166 91

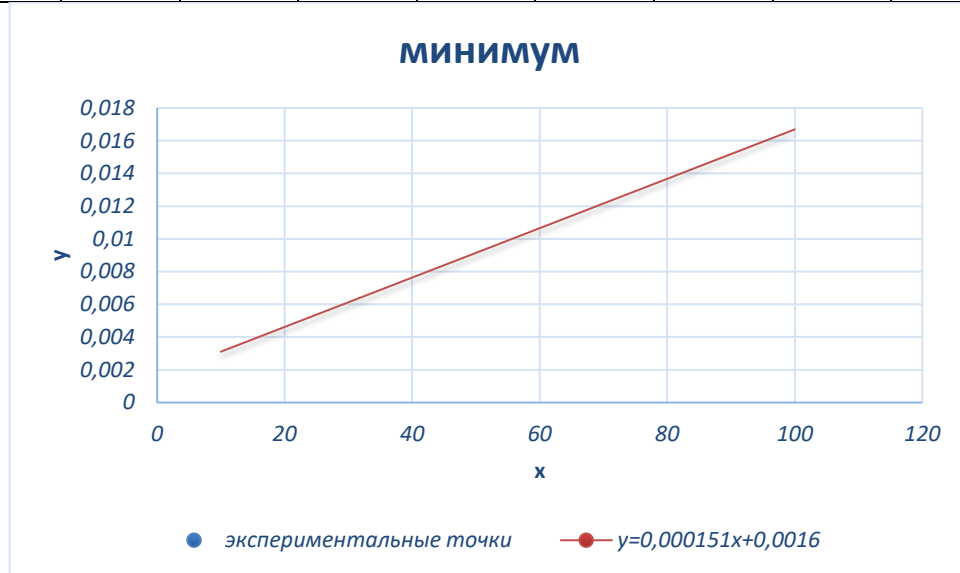


Рисунок 2 – график МНК для минимума  
Коэффициент корреляции равен ровно 1.

Для максимума

```
int main()
{
    const int n = 10;
    int a[n];
    int max = 0;

    double sec = 0, sec1=0;

    clock_t now = clock();
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        a[i] = rand() % 99+1;
        cout << a[i] << " ";
    }
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        if (a[i] > max)
            max = a[i];
    }

    clock_t end = clock();

    sec = (double)(end - now) / CLOCKS_PER_SEC;
    cout << endl;
    cout << max << " " << sec << endl;

    max=0;
}
```

Рисунок 3 – код для поиска максимального числа  
По данным, получившимся из кода, можно составить следующую таблицу для метода наименьших квадратов:

Таблица 3 – таблица значений для МНК максимума

											Сумма
$x_i$	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	а
$y_i$	0,097	0,22	0,316	0,467	0,588	0,723	0,813	0,887	1,125	1,107	550
$x_i^2$											
$i$	100	400	900	1600	2500	3600	4900	6400	8100	10000	38500
$y_i^2$	0,0094	0,04	0,0998	0,2180	0,3457	0,5227	0,6609	0,7867	1,2656	1,2254	5,1830
$i$	09	84	56	89	44	29	69	69	25	49	39
$x_i y_i$	0,97	4,4	9,48	18,68	29,4	43,38	56,91	70,96	101,25	110,7	446,13

Таким образом выходит следующее линейное уравнение:

$$\begin{cases} 38500a + 550b = 446,13 \\ 550a + 10b = 6,343 \end{cases}$$

А из него  $a = 0,01179$ ,  $b = -0,01413$ . Получается, что:

$$y = 0,01179x - 0,01413$$

Отсюда следующий график и его точки:

Таблица 4 – точки МНК максимума

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y	0,1037 64	0,2216 61	0,3395 58	0,4574 55	0,5753 52	0,6932 48	0,8111 45	0,9290 42	1,0469 39	1,1648 36

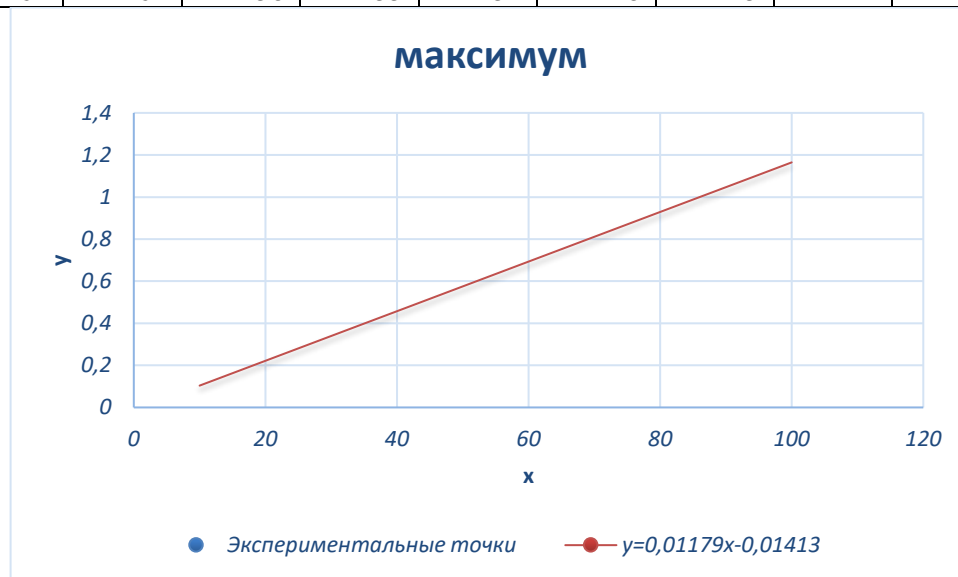


Рисунок 4 – график МНК для максимума

Коэффициент корреляции равен ровно 1.

**Вывод:** в ходе выполнения лабораторной работы были повторены алгоритмы по нахождению максимальных и минимальных чисел в массивах. Так же, для графического отображения работоспособности этих алгоритмов, был проведён анализ методом наименьших квадратов и составлены графики на их основе.