

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА  
Автозаводская высшая школа управления и  
технологий Кафедра «Прикладная информатика»

## **Контрольная работа**

по дисциплине

«Вычислительная техника и сети в отрасли»

Раздел «Программирование C++»

Вариант 1

Выполнил: Симонов М.А.

Студент гр. А21-ТМз (Т)

Проверил: Балакина Н.А.

Нижний Новгород

2021

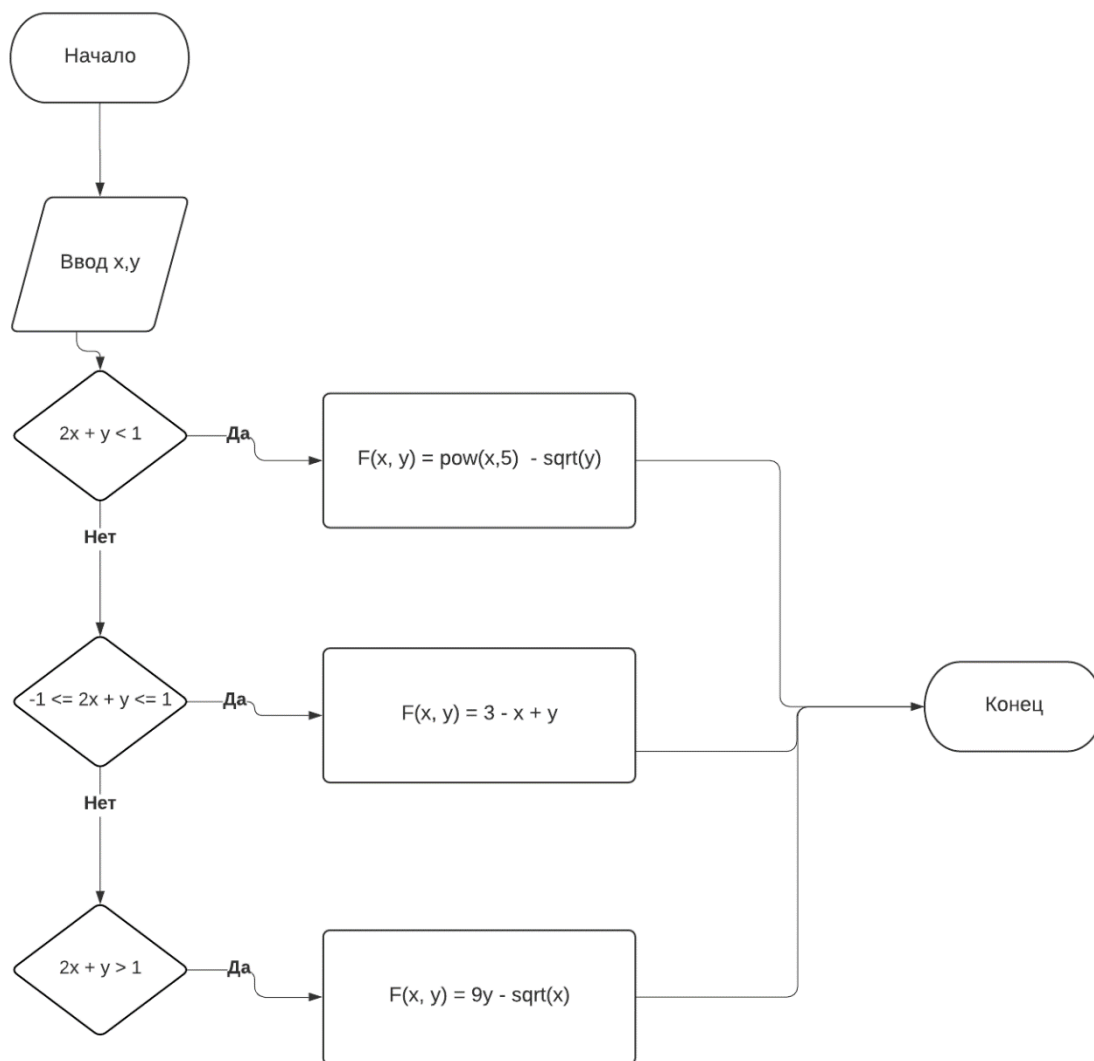
1. Написать формулу на алгоритмическом языке:  $y = \frac{\sqrt{3x^2 + 2.5ab}}{\sin(0.459a - \ln b^2)}$

$$y = \text{sqrt}(3x^3 + 2.5ab) / \sin(0.459a - \ln(b^2))$$

2. Составить блок-схему и программу для вычисления значения функции F в зависимости от аргументов x и y:

$$F(x, y) = \begin{cases} x^5 - \sqrt{y}, & \text{если } 2x + 4 < 1 \\ 3 - x + 5, & \text{если } -1 \leq 2x + y \leq 1 \\ 9y - \sqrt{x}, & \text{если } 2x + y > 1 \end{cases}$$

**Блок-схема:**



## Исходный код:

```
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;
int main()
{
    double x, y;
    cout << "Введите x: " << endl;
    cin >> x;
    cout << "Введите y: " << endl;
    cin >> y;
    double F = 0;
    if(2 * x + y < 1)
        F = pow(x, 5) - sqrt(y);
    else if(2 * x + y >= -1 && 2 * x + y <= 1)
        F = 3 - x + y;
    else if(2 * x + y > 1)
        F = 9 * y - sqrt(x);
    cout << "F(x,y) = " << F << endl;
    return 1;
}
```

## Вывод программы:

Введите x:

3.1

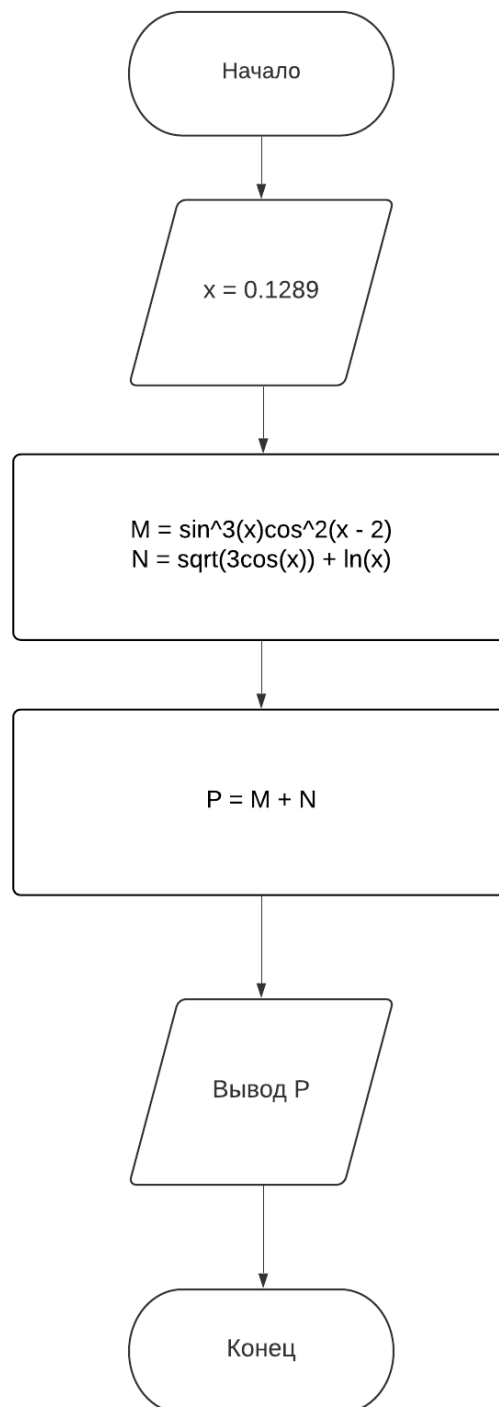
Введите y:

7.2

F(x,y) = 63.0393

3. Написать программу и составить блок-схему для вычисления суммы  $P = M + N$ , где  $M = \sin^3(x)\cos^2(x - 2)$ ,  $N = \sqrt{3\cos(x)} + \ln(x)$ , при этом  $x = 0,1289$

**Блок-схема:**



### **Исходный код:**

```
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;
int main()
{
    const double x = 0.1289;
    double M = pow(sin(x), 3) * pow(cos(x-2), 2);
    double N = sqrt(3 * cos(x)) + log(x);
    double P = M + N;
    cout << "P = " << P << endl;
    return 1;
}
```

### **Вывод программы:**

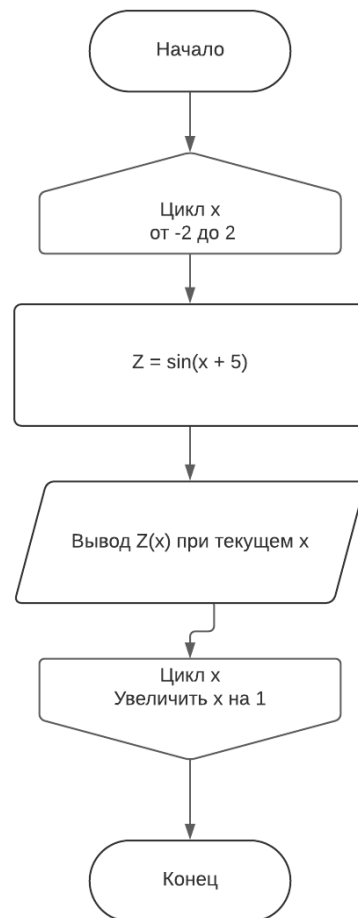
P = -0.323681

4. Написать программу и составить блок-схему для вычисления всех значений функции  $Z(x) = \sin(x + 5)$ , если переменная  $x$  меняется в интервале  $[-2;2]$  с шагом  $h_x = 0.3$  .

**Исходный код:**

```
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;
int main()
{
    for(double x = -2; x <= 2; x += 0.3)
    {
        double Z = sin(x + 5);
        cout << "Z = " << Z << " при x = " << x << endl;
    }
    return 1;
}
```

### Блок-схема:

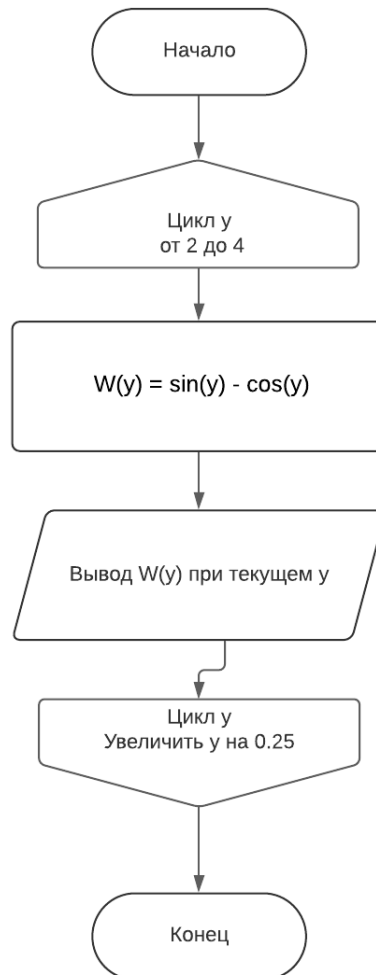


### Вывод программы:

$Z = 0.14112$  при  $x = -2$   
 $Z = -0.157746$  при  $x = -1.7$   
 $Z = -0.44252$  при  $x = -1.4$   
 $Z = -0.687766$  при  $x = -1.1$   
 $Z = -0.871576$  при  $x = -0.8$   
 $Z = -0.97753$  при  $x = -0.5$   
 $Z = -0.996165$  при  $x = -0.2$   
 $Z = -0.925815$  при  $x = 0.1$   
 $Z = -0.772764$  при  $x = 0.4$   
 $Z = -0.550686$  при  $x = 0.7$   
 $Z = -0.279415$  при  $x = 1$   
 $Z = 0.0168139$  при  $x = 1.3$   
 $Z = 0.311541$  при  $x = 1.6$   
 $Z = 0.57844$  при  $x = 1.9$

5. Написать программу и составить блок-схему для определения максимального значения функции  $W(y) = \sin(y) - \cos(y)$ , если переменная  $y$  меняется в интервале  $[2;4]$  с шагом  $h_y = 0.25$

**Блок-схема:**



**Исходный код:**

```
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;
int main()
{
    double maximum = 0;
    for(double y = 2; y <= 4; y += 0.25)
    {
        double W = sin(y) - cos(y);
```



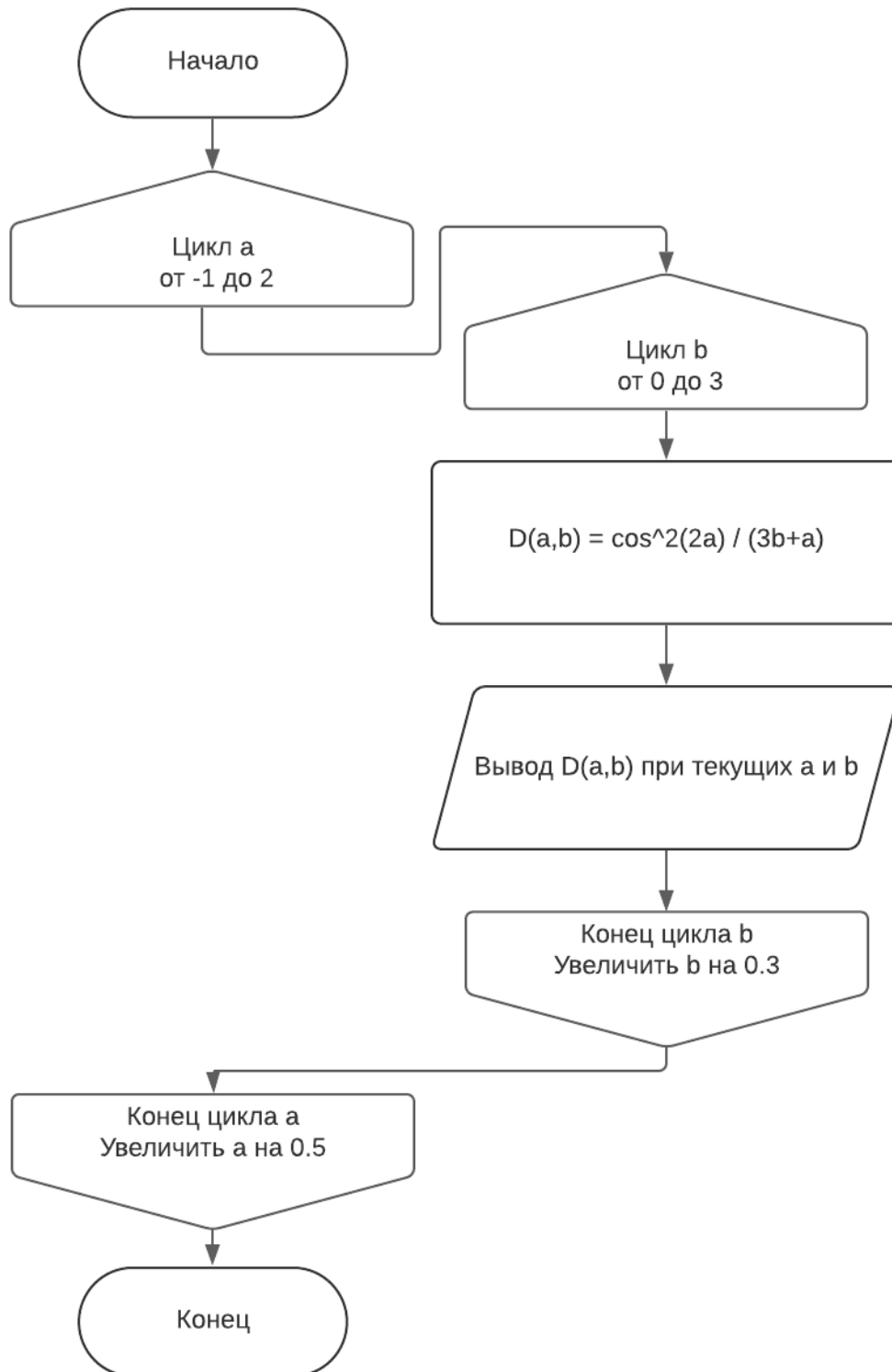
```
    cout << "W = " << W << "при y = " << y << endl;
    if(maximum < W)
        maximum = W;
}
cout << "Максимум = " << maximum << endl;
return 1;
}
```

### **Вывод программы:**

W = 1.32544 при y = 2  
W = 1.40625 при y = 2.25  
W = 1.39962 при y = 2.5  
W = 1.30596 при y = 2.75  
W = 1.13111 при y = 3  
W = 0.885935 при y = 3.25  
W = 0.585673 при y = 3.5  
W = 0.248998 при y = 3.75  
W = -0.103159 при y = 4  
Максимум = 1.40625

6. Написать программу и составить блок-схему для вычисления таблицы значений функции  $D(a,b) = \frac{\cos^2(2a)}{3b+a}$ , если  $-1 \leq a < 2$  с шагом  $h_a = 0.5$  и  $0 \leq b < 3$  с шагом  $h_b = 0.3$ .

**Блок-схема:**



## Исходный код:

```
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;
int main()
{
    for(double a = -1; a < 2; a += 0.5)
    {
        for(double b = 0; b < 3; b += 0.3)
        {
            double D = pow(cos(2 * a), 2) / ((3 * b) + pow(a, 3));
            cout << "D = " << D << " при a = " << a << " и b = " << b << endl;
        }
    }
    return 1;
}
```

## Вывод программы:

D = -0.173178 при a = -1 и b = 0  
D = -1.73178 при a = -1 и b = 0.3  
D = 0.216473 при a = -1 и b = 0.6  
D = 0.10187 при a = -1 и b = 0.9  
D = 0.066607 при a = -1 и b = 1.2  
D = 0.0494795 при a = -1 и b = 1.5  
D = 0.0393587 при a = -1 и b = 1.8  
D = 0.0326751 при a = -1 и b = 2.1  
D = 0.027932 при a = -1 и b = 2.4  
D = 0.0243913 при a = -1 и b = 2.7  
D = 0.0216473 при a = -1 и b = 3  
D = -2.33541 при a = -0.5 и b = 0  
D = 0.376679 при a = -0.5 и b = 0.3  
D = 0.174285 при a = -0.5 и b = 0.6

$D = 0.11337$  при  $a = -0.5$  и  $b = 0.9$

$D = 0.0840076$  при  $a = -0.5$  и  $b = 1.2$

$D = 0.0667261$  при  $a = -0.5$  и  $b = 1.5$

$D = 0.0553415$  при  $a = -0.5$  и  $b = 1.8$

$D = 0.0472756$  при  $a = -0.5$  и  $b = 2.1$

$D = 0.0412617$  при  $a = -0.5$  и  $b = 2.4$

$D = 0.0366052$  при  $a = -0.5$  и  $b = 2.7$

$D = 0.0328931$  при  $a = -0.5$  и  $b = 3$

$D = \inf$  при  $a = 0$  и  $b = 0$

$D = 1.11111$  при  $a = 0$  и  $b = 0.3$

$D = 0.555556$  при  $a = 0$  и  $b = 0.6$

$D = 0.37037$  при  $a = 0$  и  $b = 0.9$

$D = 0.277778$  при  $a = 0$  и  $b = 1.2$

$D = 0.222222$  при  $a = 0$  и  $b = 1.5$

$D = 0.185185$  при  $a = 0$  и  $b = 1.8$

$D = 0.15873$  при  $a = 0$  и  $b = 2.1$

$D = 0.138889$  при  $a = 0$  и  $b = 2.4$

$D = 0.123457$  при  $a = 0$  и  $b = 2.7$

$D = 0.111111$  при  $a = 0$  и  $b = 3$

$D = 2.33541$  при  $a = 0.5$  и  $b = 0$

$D = 0.284806$  при  $a = 0.5$  и  $b = 0.3$

$D = 0.15165$  при  $a = 0.5$  и  $b = 0.6$

$D = 0.103337$  при  $a = 0.5$  и  $b = 0.9$

$D = 0.0783696$  при  $a = 0.5$  и  $b = 1.2$

$D = 0.0631193$  при  $a = 0.5$  и  $b = 1.5$

$D = 0.0528374$  при  $a = 0.5$  и  $b = 1.8$

$D = 0.045436$  при  $a = 0.5$  и  $b = 2.1$

$D = 0.0398535$  при  $a = 0.5$  и  $b = 2.4$

$D = 0.0354926$  при  $a = 0.5$  и  $b = 2.7$

$D = 0.031992$  при  $a = 0.5$  и  $b = 3$

$D = 0.173178$  при  $a = 1$  и  $b = 0$

$D = 0.0911464$  при  $a = 1$  и  $b = 0.3$

$D = 0.0618494$  при  $a = 1$  и  $b = 0.6$

$D = 0.0468049$  при  $a = 1$  и  $b = 0.9$

$D = 0.0376474$  при  $a = 1$  и  $b = 1.2$

$D = 0.0314869$  при  $a = 1$  и  $b = 1.5$

$D = 0.0270591$  при  $a = 1$  и  $b = 1.8$

$D = 0.023723$  при  $a = 1$  и  $b = 2.1$

$D = 0.0211193$  при  $a = 1$  и  $b = 2.4$

$D = 0.0190306$  при  $a = 1$  и  $b = 2.7$

$D = 0.0173178$  при  $a = 1$  и  $b = 3$

$D = 0.290396$  при  $a = 1.5$  и  $b = 0$

$D = 0.22926$  при  $a = 1.5$  и  $b = 0.3$

$D = 0.189388$  при  $a = 1.5$  и  $b = 0.6$

$D = 0.161331$  при  $a = 1.5$  и  $b = 0.9$

$D = 0.140514$  при  $a = 1.5$  и  $b = 1.2$

$D = 0.124455$  при  $a = 1.5$  и  $b = 1.5$

$D = 0.111691$  при  $a = 1.5$  и  $b = 1.8$

$D = 0.101301$  при  $a = 1.5$  и  $b = 2.1$

$D = 0.0926794$  при  $a = 1.5$  и  $b = 2.4$

$D = 0.0854105$  при  $a = 1.5$  и  $b = 2.7$

$D = 0.0791988$  при  $a = 1.5$  и  $b = 3$

7. Написать программу для определения суммы всех элементов в одномерном массиве случайных вещественных чисел A[15].  
Оформит ввод/вывод массива.

### Исходный код:

```
#include <iostream>
#include <vector>
#include <random>
using namespace std;
int main()
{
    vector<double> A(15);
    double sum = 0;
    std::random_device rd;
    std::mt19937 gen(rd());
    std::uniform_real_distribution<> distr(1., 100.); // случайные значения в диапазоне 1, 100
    for(int i = 0; i < A.size(); i++)
    {
        A[i] = distr(gen);
        cout << A[i] << 't';
        sum += A[i];
    }
    cout << "\nСумма всех элементов массива A = " << sum << endl;
    return 1;
}
```

### Вывод программы:

```
37.0659    13.1956    82.2097    56.7503    31.4942    57.4316
 21.815  43.8373    66.6587    59.244  6.24927    91.885    5.4957
 75.3841    23.3319
```

Сумма всех элементов массива A = 672.048

8. Написать программу для определения в двумерном массиве целых чисел  $B[8,8]$  минимального элемента и его местоположения. Оформить ввод/вывод массива.

### Исходный код:

```
#include <iostream>
#include <vector>
#include <random>
#include <limits>
using namespace std;
int main()
{
    vector<vector<int>> B;
    int minimum = std::numeric_limits<int>::max();
    pair<int, int> position = make_pair(0,0);
    B.resize(8);
    random_device rd;
    mt19937 gen(rd());
    uniform_int_distribution<> distr(1, 1000);
    cout << "Элементы массива B[8,8]:" << endl << endl;
    for(int i = 0; i < B.size(); i++)
    {
        B[i].resize(8);
        for(int j = 0; j < B[0].size(); j++)
        {
            B[i][j] = distr(gen);
            cout << B[i][j] << 't';
            if(B[i][j] < minimum)
            {
                minimum = B[i][j];
                position = make_pair(i, j);
            }
        }
    }
    cout << endl;
```

```

    }

    cout << "Минимальный элемент массива B[8,8] = " << minimum << endl;

    cout << "Позиция минимального элемента (строка, столбец) = (" << position.first + 1 << ", "
    << position.second + 1 << ")" << endl;

    return 1;
}

```

### Вывод программы:

Элементы массива B[8,8]:

456	471	42	242	658	990	564	364
498	623	477	571	118	193	611	787
724	218	853	580	748	985	970	857
914	387	467	621	153	645	762	188
635	428	586	469	89	37	606	293
958	744	557	62	9	217	666	865
767	207	178	761	882	923	378	62
630	36	546	406	358	35	788	340

Минимальный элемент массива B[8,8] = 9

Позиция минимального элемента (строка, столбец) = (6, 5)