

Федеральное государственное автономное
Образовательное учреждение
Высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт инженерной физики и радиоэлектроники
Кафедра «Приборостроение и наноэлектроника»

КУРСОВАЯ РАБОТА

«Структурное программирование в языке C++»

Руководитель

подпись, дата

Маринушкин П.С.

инициалы, фамилия

Студент РФ20-37Б
номер группы,

подпись, дата

Мартынова К.Е.

инициалы, фамилия

Красноярск 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 Задание №3	5
1.1 Цель задания	5
1.2 Блок-схема	5
1.3 Листинг программы	6
1.4 Результат выполнения.....	6
2 Задание №11	7
2.1 Цель задания	7
2.2 Блок-схема	7
2.3 Листинг программы	8
2.4 Результат выполнения.....	9
3 Задание №39	10
3.1 Цель задания	10
3.2 Блок-схема	10
3.3 Листинг программы	11
3.4 Результат выполнения.....	11
4 Задание №48	12
4.1 Цель задания	12
4.2 Блок-схема	12
4.3 Листинг программы	13
4.4 Результат выполнения.....	13
5 Задание №49	14
5.1 Цель задания	14
5.2 Блок-схема	14
5.3 Листинг программы	15
5.4 Результат выполнения.....	16
6 Задание №50	17
6.1 Цель задания	17
6.2 Блок-схема	17
6.3 Листинг программы	18
6.4 Результат выполнения.....	18

7 Задание №51	20
7.1 Цель задания	20
7.2 Блок-схема	20
7.3 Листинг программы	21
7.4 Результат выполнения.....	21
8 Задание №76	22
8.1 Цель задания	22
8.2 Блок-схема	22
8.3 Листинг программы	23
8.4 Результат выполнения.....	23
9 Задание №97	24
9.1 Цель задания	24
9.2 Блок-схема	24
9.3 Листинг программы	25
9.4 Результат выполнения.....	26
10 Задание №108	27
10.1 Цель задания	27
10.2 Блок-схема а.....	27
10.3 Листинг программы а.....	28
10.4 Результат выполнения.....	28
10.5 Блок-схема б	29
10.6 Листинг программы б.....	30
10.7 Результат выполнения.....	30
10.8 Блок-схема в	31
10.9 Листинг программы в.....	32
10.10 Результат выполнения.....	32
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	33
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	34

ВВЕДЕНИЕ

Программирование является одним из основных дисциплин для инженерных направлений. В данной работе необходимо выполнить 10 заданий функционального программирования на языке C++. В ходе выполнения работы было решено выполнять все 10 задач в одном исполняемом файле, таким образом есть возможность использовать пользовательские функции, которые необходимы практически в каждом задании.

1 Задание №3

1.1 Цель задания

Написать программу шифрования и расшифровки файла с использованием ключевой строки. В этом методе каждый символ заменяется по правилу циклического сдвига на соответствующий код из ключевой строки.

1.2 Блок-схема

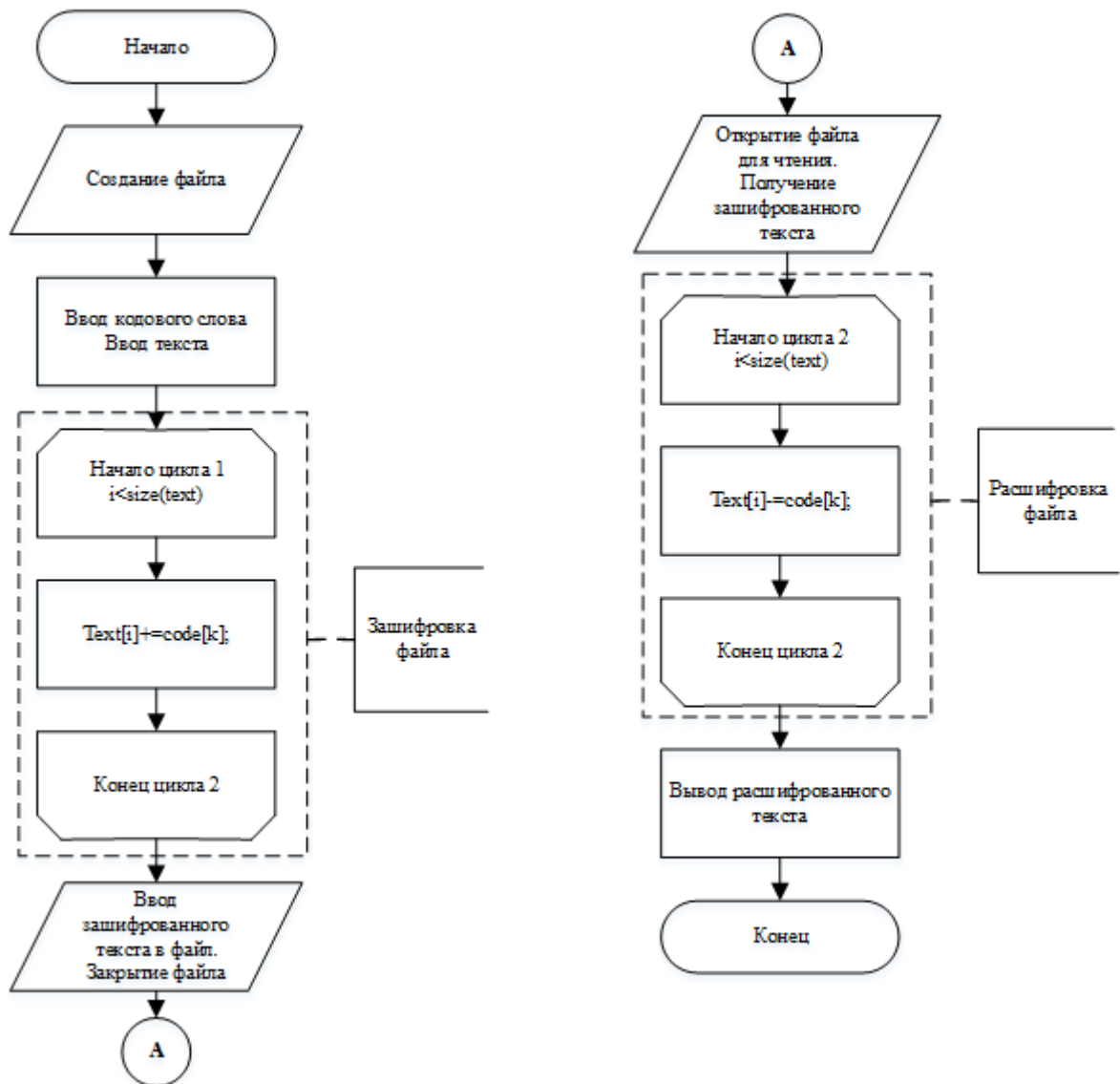
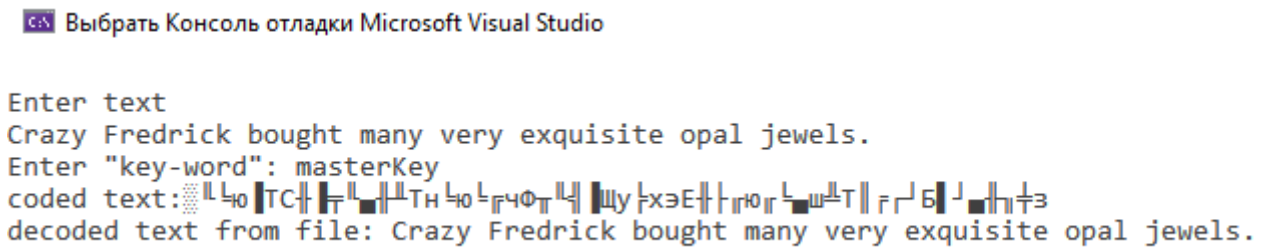


Рисунок 1 – Блок-схема, задача №3

1.3 Листинг программы

```
void TaskOne() {
    ofstream sampleFile("sample.txt"); // создаём объект класса ofstream и связываем его
    с файлом cppstudio.txt
    string text; //строка текста вводимая пользователем
    string code; //ключевая строка
    int k = 0;
    string textout; //строка текста получаемая из файла
    cout << "Enter text\n";
    getline(cin, text); //получение всей строки текста из консоли и запись в text
    cout << "Enter \"key-word\"\n";
    cin >> code;
    //зашифровка
    for (int i = 0; i < size(text); i++)
    {
        text[i] += code[k];
        k++;
        if (k == size(code)) { k = 0; }
    }
    cout << "coded text:" << text << endl;
    sampleFile << text << endl; //передача текста в файл
    sampleFile.close(); //закрываем файл
    ifstream fin("sample.txt"); //открытие файла для получения данных
    getline(fin, textout); // считали строку из файла в переменную textout
    fin.close(); // закрываем файл
    //расшифровка
    k = 0;
    for (int i = 0; i < size(textout); i++)
    {
        textout[i] -= code[k];
        k++;
        if (k == size(code)) { k = 0; }
    }
    cout << "decoded text from file: " << textout << endl << endl;
}
```

1.4 Результат выполнения



```
Enter text
Crazy Fredrick bought many very exquisite opal jewels.
Enter "key-word": masterKey
coded text: [garbled text]
decoded text from file: Crazy Fredrick bought many very exquisite opal jewels.
```

Рисунок 2 – Консоль отладки, задача №3

2 Задание №11

2.1 Цель задания

С одномерным массивом, состоящим из n вещественных элементов, выполнить следующее:

Преобразовать массив таким образом, чтобы сначала располагались все элементы, равные нулю, а потом – все остальные.

2.2 Блок-схема

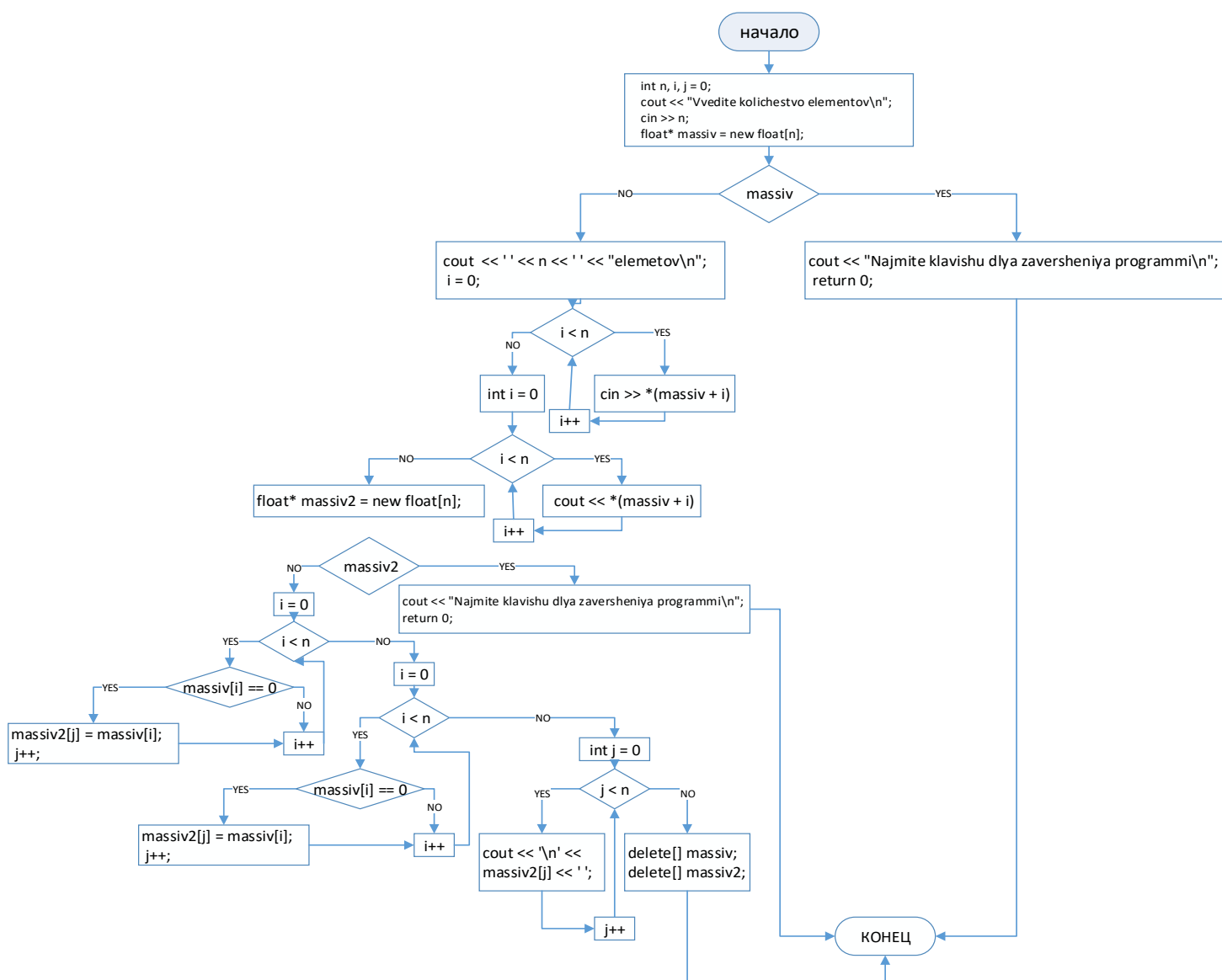


Рисунок 3 – Блок-схема, задача №11

2.3 Листинг программы

```
int n, i, j = 0;
cout << "Vvedite kolichestvo elementov\n";
cin >> n;
float* massiv = new float[n];
if (!massiv)
{
    cout << "Najmite klavishu dlya zaversheniya programmi\n";
    return 0;
}
cout << "Vvedite massiv iz" << ' ' << n << ' ' << "elemetov\n";
for (i = 0; i < n; i++)
    cin >> *(massiv + i);
for (int i = 0; i < n; i++)
    cout << *(massiv + i) << ' ';
float* massiv2 = new float[n];
if (!massiv2)
{
    cout << "Najmite klavishu dlya zaversheniya programmi\n";
    return 0;
}

for (i = 0; i < n; i++)
    if (massiv[i] == 0)
    {
        massiv2[j] = massiv[i];
        j++;
    }
for (i = 0; i < n; i++)
    if (massiv[i] != 0)
    {
        massiv2[j] = massiv[i];
        j++;
    }
for (int j = 0; j < n; j++)
    cout << '\n' << massiv2[j] << ' ';
delete[] massiv;
delete[] massiv2; }
```


2.4 Результат выполнения

```
Vvedite kolichestvo elementov
7
Vvedite massiv iz 7 elementov
3 5 8 1 3 4 0
3 5 8 1 3 4 0
0
3
5
8
1
3
4
```

Рисунок 4 – Консоль отладки, задача №11

3 Задание №39

3.1 Цель задания

Дан массив размера N и число k ($0 < k < 5$, $k < N$). Осуществить циклический сдвиг элементов массива влево на k позиций.

3.2 Блок-схема

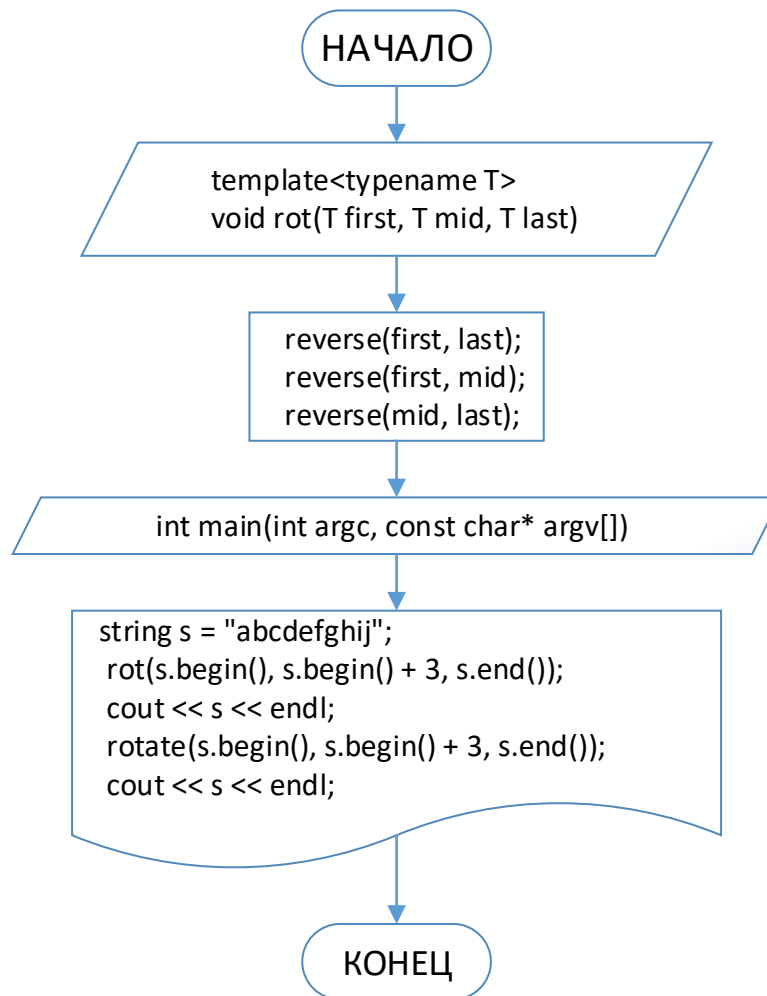


Рисунок 5 – Блок-схема, задача №39

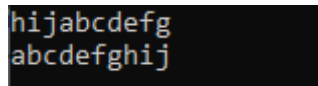
3.3 Листинг программы

```
#include <string>
#include <iostream>
#include <iomanip>
#include <algorithm>
using namespace std;
template<typename T>
void rot(T first, T mid, T last)

{
    reverse(first, last);
    reverse(first, mid);
    reverse(mid, last);
}
int main(int argc, const char* argv[])
{
    string s = "abcdefghij";
    rot(s.begin(), s.begin() + 3, s.end());
    cout << s << endl;
    rotate(s.begin(), s.begin() + 3, s.end());
    cout << s << endl;

}
```

3.4 Результат выполнения



```
hijabcdefg
abcdefghij
```

Рисунок 6 – Консоль отладки, задача №39

4 Задание №48

4.1 Цель задания

С одномерным массивом, состоящим из n вещественных элементов, выполнить следующее: Сжать массив, удалив из него все элементы, модуль которых не превышает 1. Освободившиеся в конце массива элементы заполнить нулями.

4.2 Блок-схема

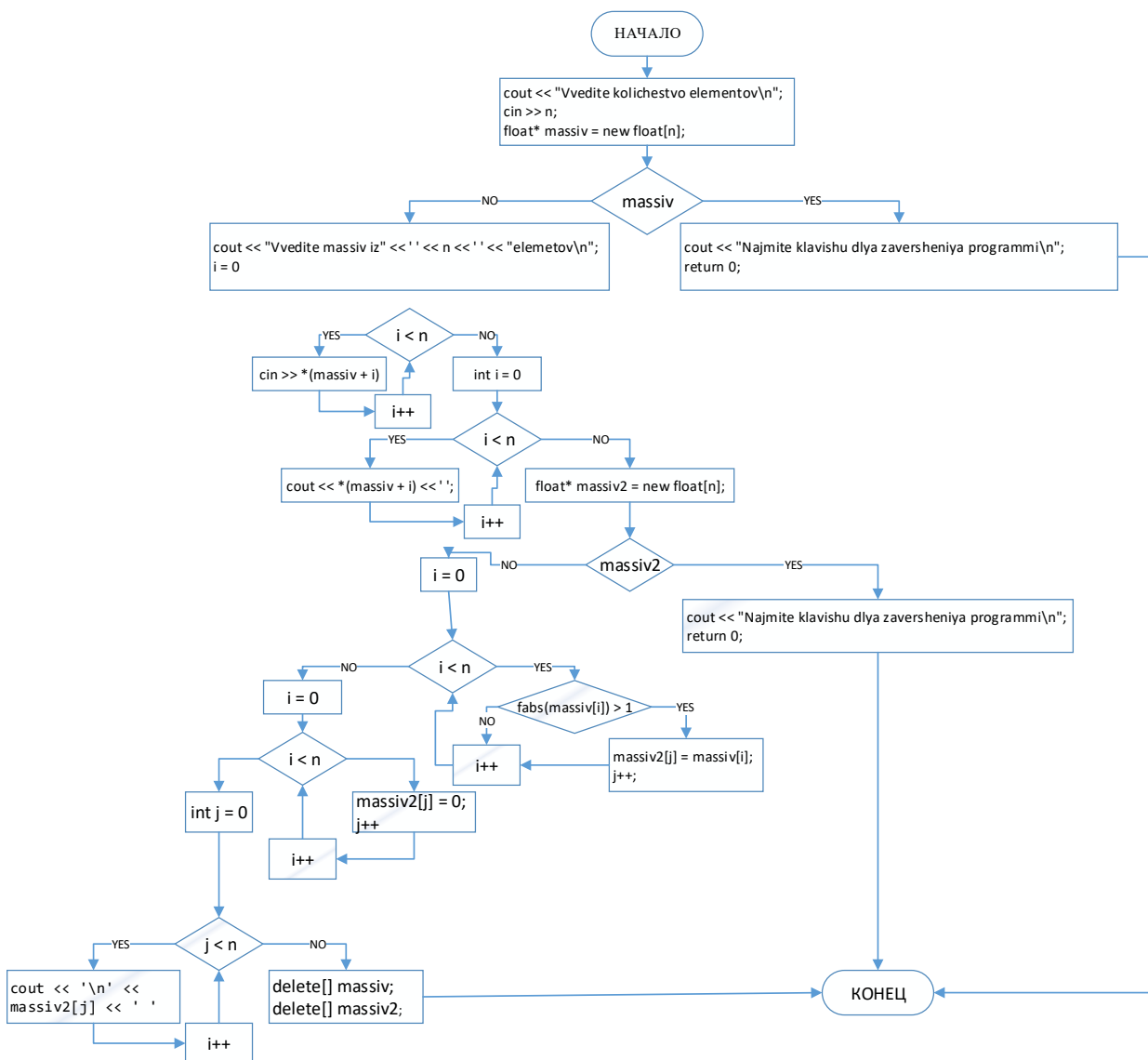
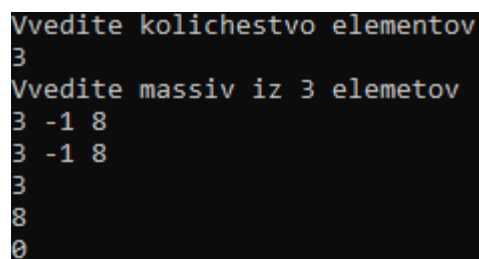


Рисунок 7 – Блок-схема, задача №48

4.3 Листинг программы

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int n, i, j = 0;
    cout << "Vvedite kolichestvo elementov\n";
    cin >> n;
    float* massiv = new float[n];
    if (!massiv)
    {
        cout << "Najmite klavishu dlya zaversheniya programmi\n";
        return 0;
    }
    cout << "Vvedite massiv iz " << ' ' << n << ' ' << "elemetov\n";
    for (i = 0; i < n; i++)
        cin >> *(massiv + i);
    for (int i = 0; i < n; i++)
        cout << *(massiv + i) << ' ';
    float* massiv2 = new float[n];
    if (!massiv2)
    {
        cout << "Najmite klavishu dlya zaversheniya programmi\n";
        return 0;
    }
    for (i = 0; i < n; i++)
        if (fabs(massiv[i]) > 1)
        {
            massiv2[j] = massiv[i];
            j++;
        }
    for (i = 0; i < n; i++)
    {
        massiv2[j] = 0;
        j++;
    }
    for (int j = 0; j < n; j++)
        cout << '\n' << massiv2[j] << ' ';
    delete[] massiv;
    delete[] massiv2;
}
```

4.4 Результат выполнения



```
Vvedite kolichestvo elementov
3
Vvedite massiv iz 3 elemetov
3 -1 8
3 -1 8
3
8
0
```

Рисунок 8 – Консоль отладки, задача № 48

5 Задание №49

5.1 Цель задания

Заданы два одномерных массива различных размеров. Объединить их в один массив, включив второй массив между k -м и $k+1$ -ым элементами первого (k задано).

5.2 Блок-схема

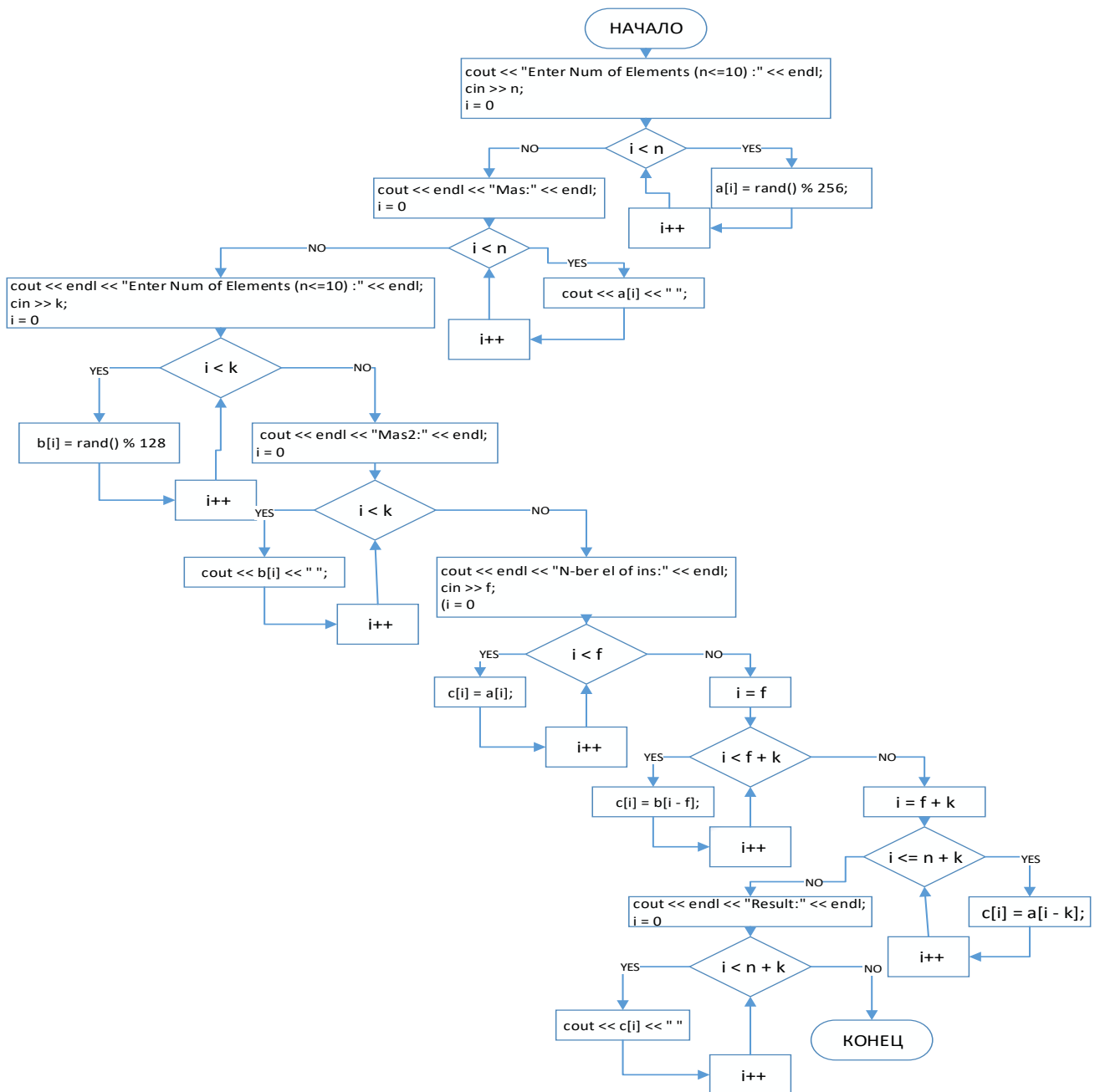


Рисунок 9 – Блок-схема, задача №49

5.3 Листинг программы

```
int i, n, k, f;
double a[12], b[12], c[25];
void main()
{
    cout << "Enter Num of Elements (n<=10) :" << endl;
    cin >> n;
    for (i = 0; i < n; i++)
        a[i] = rand() % 256;
    cout << endl << "Mas:" << endl;
    for (i = 0; i < n; i++)
        cout << a[i] << " ";
    cout << endl << "Enter Num of Elements (n<=10) :" << endl;
    cin >> k;
    for (i = 0; i < k; i++)
        b[i] = rand() % 128;
    cout << endl << "Mas2:" << endl;
    for (i = 0; i < k; i++)
        cout << b[i] << " ";
    cout << endl << "N-ber el of ins:" << endl;
    cin >> f;
    for (i = 0; i < f; i++)
    {
        c[i] = a[i];
    }
    for (i = f; i < f + k; i++)
    {
        c[i] = b[i - f];
    }
    for (i = f + k; i <= n + k; i++)
    {
        c[i] = a[i - k];
    }
    cout << endl << "Result:" << endl;
    for (i = 0; i < n + k; i++)
        cout << c[i] << " ";
}
}
```

5.4 Результат выполнения

```
Enter Num of Elements (n<=10) :  
5 8 3 4 7  
  
Mas:  
41 35 190 132 225  
Enter Num of Elements (n<=10) :  
  
Mas2:  
108 86 46 82 16 73 113 113  
N-ber el of ins:  
  
Result:  
41 35 190 108 86 46 82 16 73 113 113 132 225
```

Рисунок 10 – Консоль отладки, задача №49

6 Задание №50

6.1 Цель задания

Матрица размещена в одномерном массиве по строкам. Поменять местами 1-ю и 2-ю строки матрицы. Результат вывести по строкам.

6.2 Блок-схема

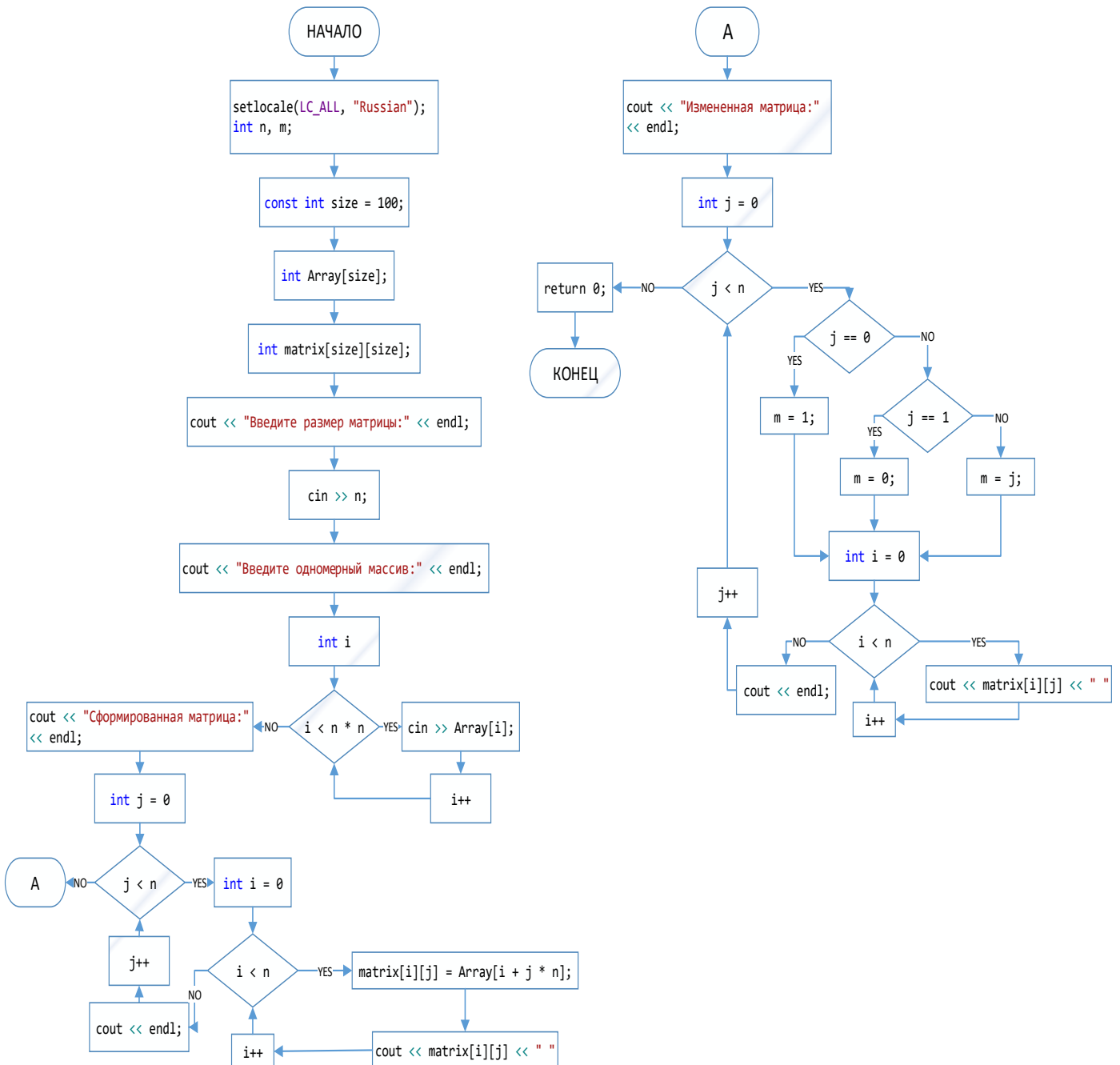


Рисунок 11 – Блок-схема, задача №50

6.3 Листинг программы

```
#include <iostream> // заголовочный файл с классами, функциями и переменными для
организации ввода-вывода в языке программирования C++.
#include <cstdlib> // содержит в себе функции, занимающиеся выделением памяти,
контролем процесса выполнения программы, преобразованием типов

using namespace std; // сообщает компилятору, что нужно использовать группу функций,
которые являются частью стандартной библиотеки std

int main() //это строка сообщает компилятору что есть функция main
{
    setlocale(LC_ALL, "Russian");
    int n, m;
    const int size = 100; //размерность заполняемых матриц
    int Array[size]; //сюда заполняются значения из терминала(консоли)
    int matrix[size][size]; //сюда заполняется полученная матрица из введенного массива

    cout << "Введите размер матрицы:" << endl; //просим ввести размер матрицы
    cin >> n; //получаем размер матрицы из терминала
    cout << "Введите одномерный массив:" << endl; //просим ввести одномерный массив

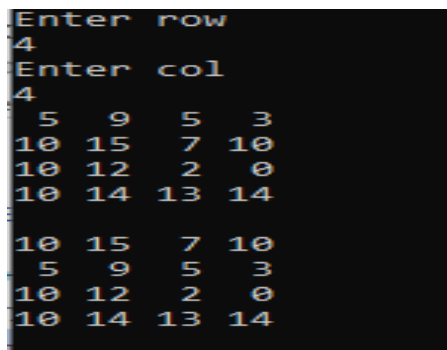
    for (int i = 0; i < n * n; i++) //считываем значение одномерного массива из терминала
    {
        cin >> Array[i]; //записываем значения из терминала
    }

    cout << "Сформированная матрица:" << endl;
    //формируем матрицу из одномерного массива
    for (int j = 0; j < n; j++) // переключение строк для заполнения
    {
        for (int i = 0; i < n; i++) // заполнение строки в матрице
        {
            matrix[i][j] = Array[i + j * n]; // получение значения из одномерного массива
            cout << matrix[i][j] << " "; //вывод в терминал элемента матрицы поэлементно
        }
        cout << endl; //перенос каретки в терминале на следующую строку
    }

    cout << "Измененная матрица:" << endl;
    for (int j = 0; j < n; j++)
    {
        if (j == 0) //при условии, что j = 0, m приравнивается к 1
            m = 1; // m - номер строки
        else if (j == 1) //при условии, что j = 1, m приравнивается к 0
            m = 0;
        else
            m = j; // при других условиях они равны
    }
}
```

```
for (int i = 0; i < n; i++)
{
    cout << matrix[i][m] << " ";    // вывод матрицы в терминал поэлементно
}
cout << endl;
}
return 0;
```

6.4 Результат выполнения



```
Enter row
4
Enter col
4
 5  9  5  3
10 15  7 10
10 12  2  0
10 14 13 14

10 15  7 10
 5  9  5  3
10 12  2  0
10 14 13 14
```

Рисунок 12 – Консоль отладки, задача №50

7 Задание №51

7.1 Цель задания

Задан одномерный массив А. Получить среднее арифметическое всех чётных элементов массива, стоящих на нечётных местах.

7.2 Блок-схема

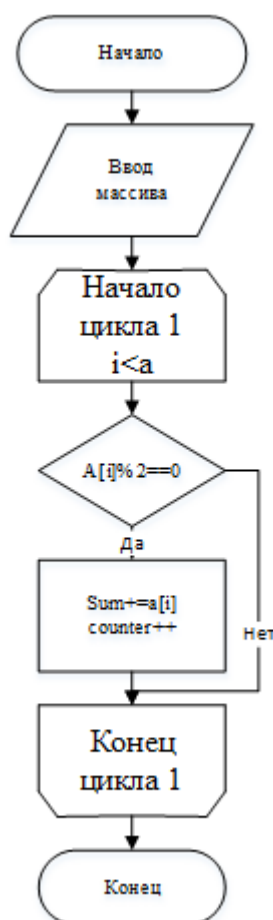



Рисунок 13 – Блок-схема, задача №51

7.3 Листинг программы

```
void TaskFive() {
    cout << " 5. Задача № 51\n Задан одномерный массив A.\n Получить среднее
арифметическое всех чётных элементов массива, стоящих на нечётных местах.\n\n";
    int* array ;
    int a, counter = 0;
    float sum = 0;
    cout << "Enter dimension: ";
    cin >> a;
    cout << "Enter integer array:";
    array = iarrayIn(a);
    for (int i = 1; i < a; i++)
    {
        if (array[i] % 2 == 0)
        {
            sum += array[i];
            counter++;
        }
        i++;
    }
    cout << "\nsum " << sum << "\ncounter " << counter << "\nresult " << sum / counter <<
endl;
    delete[] array;
}
```

7.4 Результат выполнения

 Выбрать Консоль отладки Microsoft Visual Studio

5. Задача № 51

Задан одномерный массив A.

Получить среднее арифметическое всех чётных элементов массива, стоящих на нечётных местах.

Enter dimension: 15

Enter integer array:-20 -18 -3 -20 -8 3 -1 -11 14 7 14 -5 5 6 -3

sum -32

counter 3

result -10.6667

Рисунок 14 – Консоль отладки, задача №51

8 Задание №76

8.1 Цель задания

Заменить все отрицательные элементы целочисленного массива размера 10 на минимальное значение элементов массива.

8.2 Блок-схема

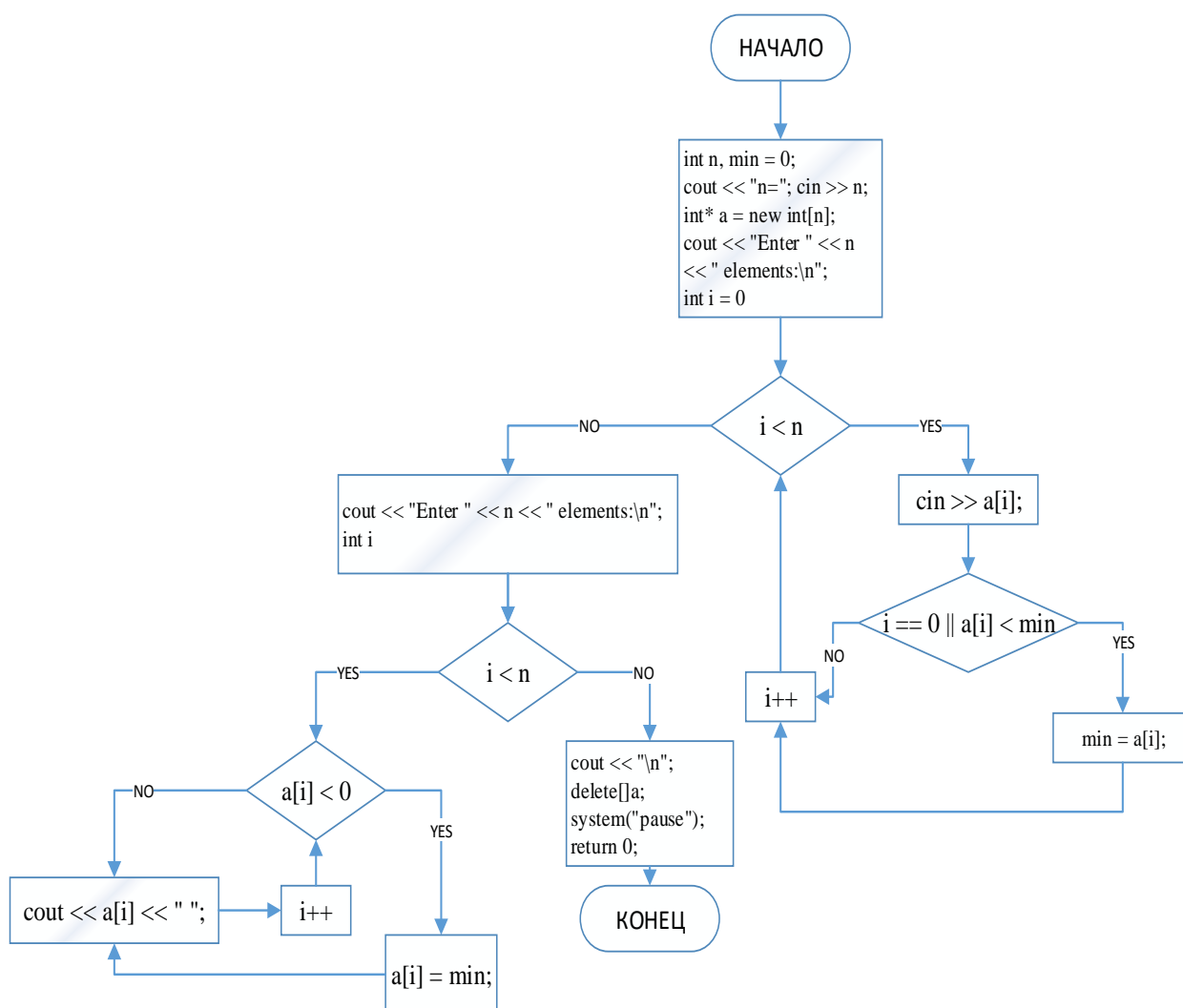
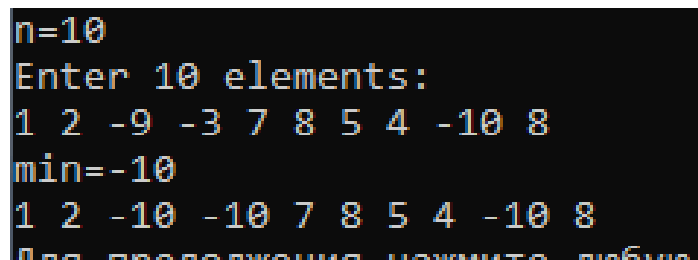


Рисунок 13 – Блок-схема, задача №76

8.3 Листинг программы

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int n, min = 0;
    cout << "n="; cin >> n;
    int* a = new int[n];
    cout << "Enter " << n << " elements:\n";
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        cin >> a[i];
        if (i == 0 || a[i] < min) min = a[i];
    }
    cout << "min=" << min << "\n";
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        if (a[i] < 0) a[i] = min;
        cout << a[i] << " ";
    }
    cout << "\n";
    delete[] a;
    return 0;
}
```

8.4 Результат выполнения



```
n=10
Enter 10 elements:
1 2 -9 -3 7 8 5 4 -10 8
min=-10
1 2 -10 -10 7 8 5 4 -10 8
Для продолжения нажмите любую
```

Рисунок 14 – Консоль отладки, задача №76

9.3 Листинг программы

```
int n;
int temp = 0;
int summ = 0;
cout << "Kolvo elementov: \n";
cin >> n;
int* pArr = new int[n];
int** pMatr = new int* [n];
for (int i = 0; i < n; i++)
{
    pMatr[i] = new int[n];
}
for (int i = 0; i < n; i++)
{
    for (int j = 0; j < n; j++)
    {
        cout << i << " " << "stroka" << " " << j << " " << "stolb" << " :";
        cin >> temp;
        pMatr[i][j] = temp;
    }
}
for (int i = 0; i < n; i++)
{
    pArr[i] = pMatr[i][i];
}
cout << "res Array: ";
for (int i = 0; i < n; i++)
{
    cout << pArr[i] << " ";
}
cout << "summ Array: ";
for (int i = 0; i < n; i++)
{
    summ += pArr[i];
}
cout << summ;
for (int i = 0; i < n; i++)
{
    for (int j = 0; j < n; j++)
    {
        if ((i + 1) % 2 == 0)
            pMatr[i][j] /= summ;
    }
}
cout << "\n " << "poluch. matr" << "\n";
for (int i = 0; i < n; i++)
{
    for (int j = 0; j < n; j++)
    {
        cout << pMatr[i][j] << " ";
    }
}
```

```
}  
cout << "\n";  
}  
return 0;
```

9.4 Результат выполнения

```
Kolvo elementov:  
3  
0 stroka 0 stolb :0 1 2  
0 stroka 1 stolb :0 stroka 2 stolb :1 stroka 0 stolb :0 1 4  
1 stroka 1 stolb :1 stroka 2 stolb :2 stroka 0 stolb :2 5 8  
2 stroka 1 stolb :2 stroka 2 stolb :res Array: 0 1 8 summ Array: 9  
poluch. matr  
0 1 2  
0 0 0  
2 5 8
```

Рисунок 16 – Консоль отладки, задача №97

10 Задание №108

10.1 Цель задания

Дана квадратная матрица порядка M . Заменить нулями элементы матрицы, лежащие: а) ниже главной диагонали, б) выше главной диагонали, в) ниже побочной диагонали.

10.2 Блок-схема а

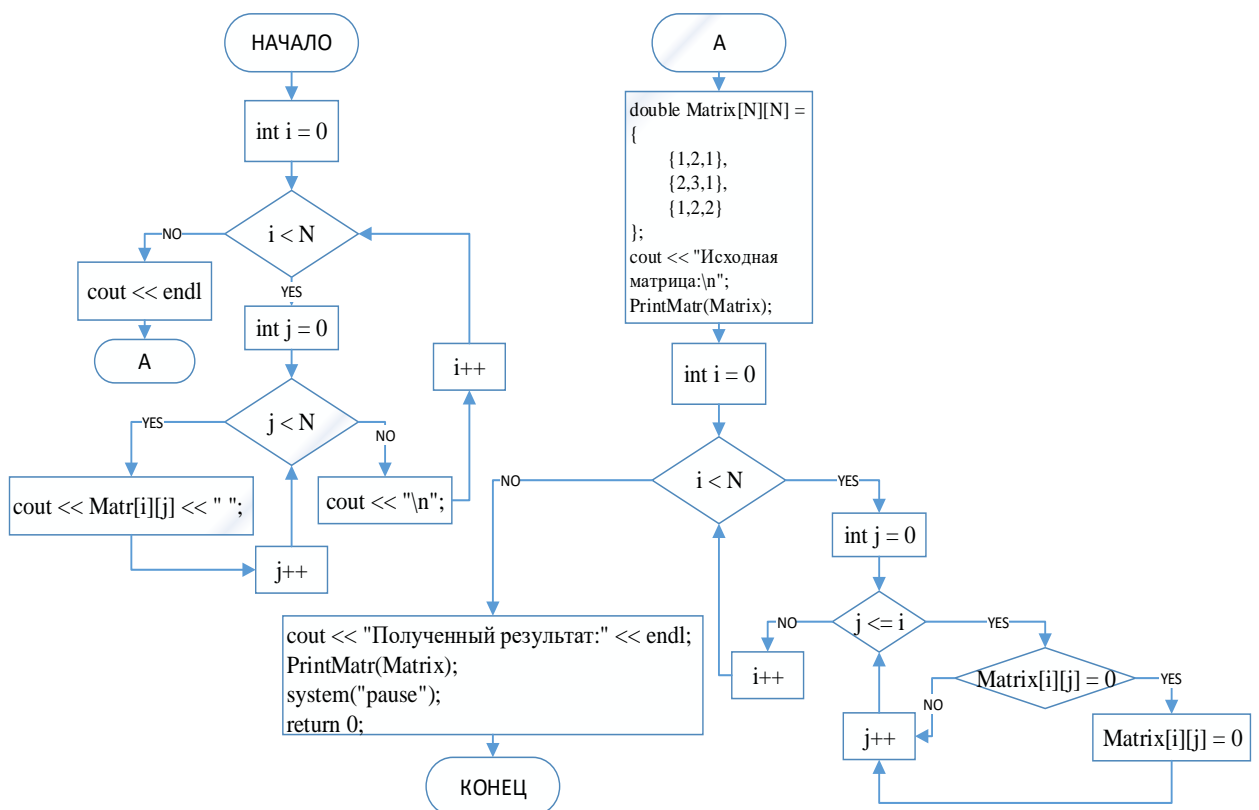
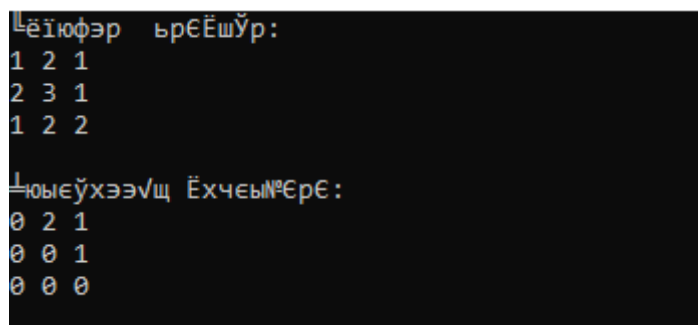


Рисунок 17 – Блок-схема а, задача №108

10.3 Листинг программы а

```
#include <iostream>
#define N 3
using namespace std;
void PrintMatr(double Matr[N][N])
{
    for (int i = 0; i < N; i++) {
        for (int j = 0; j < N; j++) {
            cout << Matr[i][j] << " ";
        }
        cout << "\n";
    }
    cout << endl;
}
int main()
{
    double Matrix[N][N] =
    {
        {1,2,1},
        {2,3,1},
        {1,2,2}
    };
    cout << "Исходная матрица:\n";
    PrintMatr(Matrix);
    //Преобразование матрицы
    for (int i = 0; i < N; i++) {
        for (int j = 0; j <= i; j++) {
            if (Matrix[i][j] = 0) Matrix[i][j] = 0;
        }
    }
    cout << "Полученный результат:" << endl;
    PrintMatr(Matrix);
    return 0;
}
```

10.4 Результат выполнения



```
Исходная матрица:
1 2 1
2 3 1
1 2 2

Полученный результат:
0 2 1
0 0 1
0 0 0
```

Рисунок 18 – Консоль отладки а, задача №108

10.5 Блок-схема б

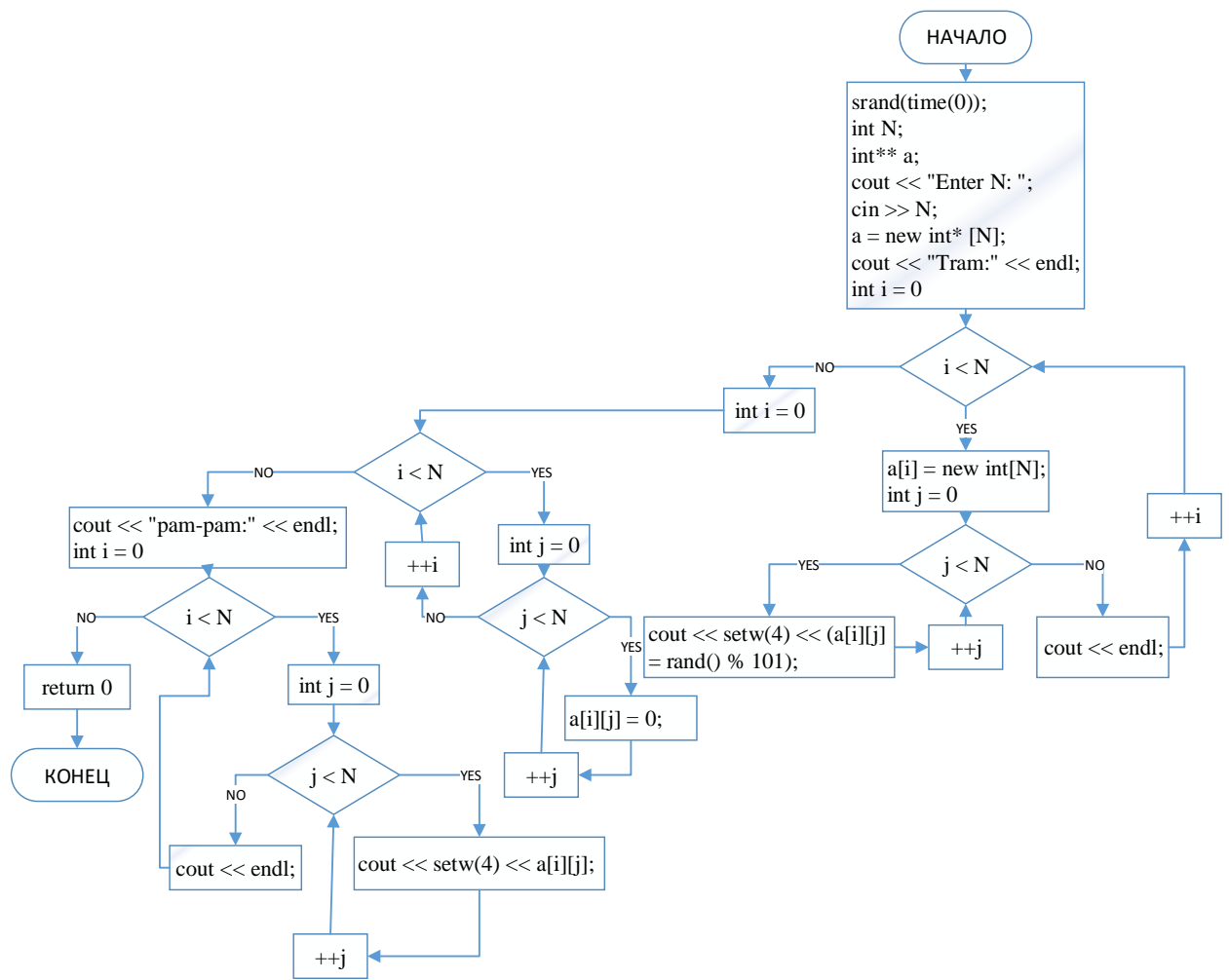
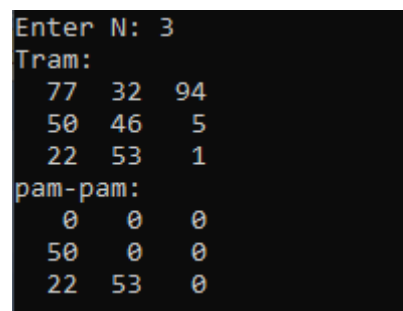


Рисунок 21 – Блок-схема б, задача №108

10.6 Листинг программы б

```
int main()
{
    srand(time(0));
    int N;
    int** a;
    cout << "Enter N: ";
    cin >> N;
    a = new int* [N];
    cout << "Tram:" << endl;
    for (int i = 0; i < N; ++i)
    {
        a[i] = new int[N];
        for (int j = 0; j < N; ++j)
            cout << setw(4) << (a[i][j] = rand() % 101);
        cout << endl;
    }
    for (int i = 0; i < N; ++i)
        for (int j = i; j < N; ++j)
            a[i][j] = 0;
    cout << "pam-pam:" << endl;
    for (int i = 0; i < N; ++i)
    {
        for (int j = 0; j < N; ++j)
            cout << setw(4) << a[i][j];
        cout << endl;
    }
    return 0;
}
```

10.7 Результат выполнения



```
Enter N: 3
Tram:
 77  32  94
 50  46   5
 22  53   1
pam-pam:
 0   0   0
 50  0   0
 22  53  0
```

Рисунок 22 – Консоль отладки б, задача №108

10.8 Блок-схема в

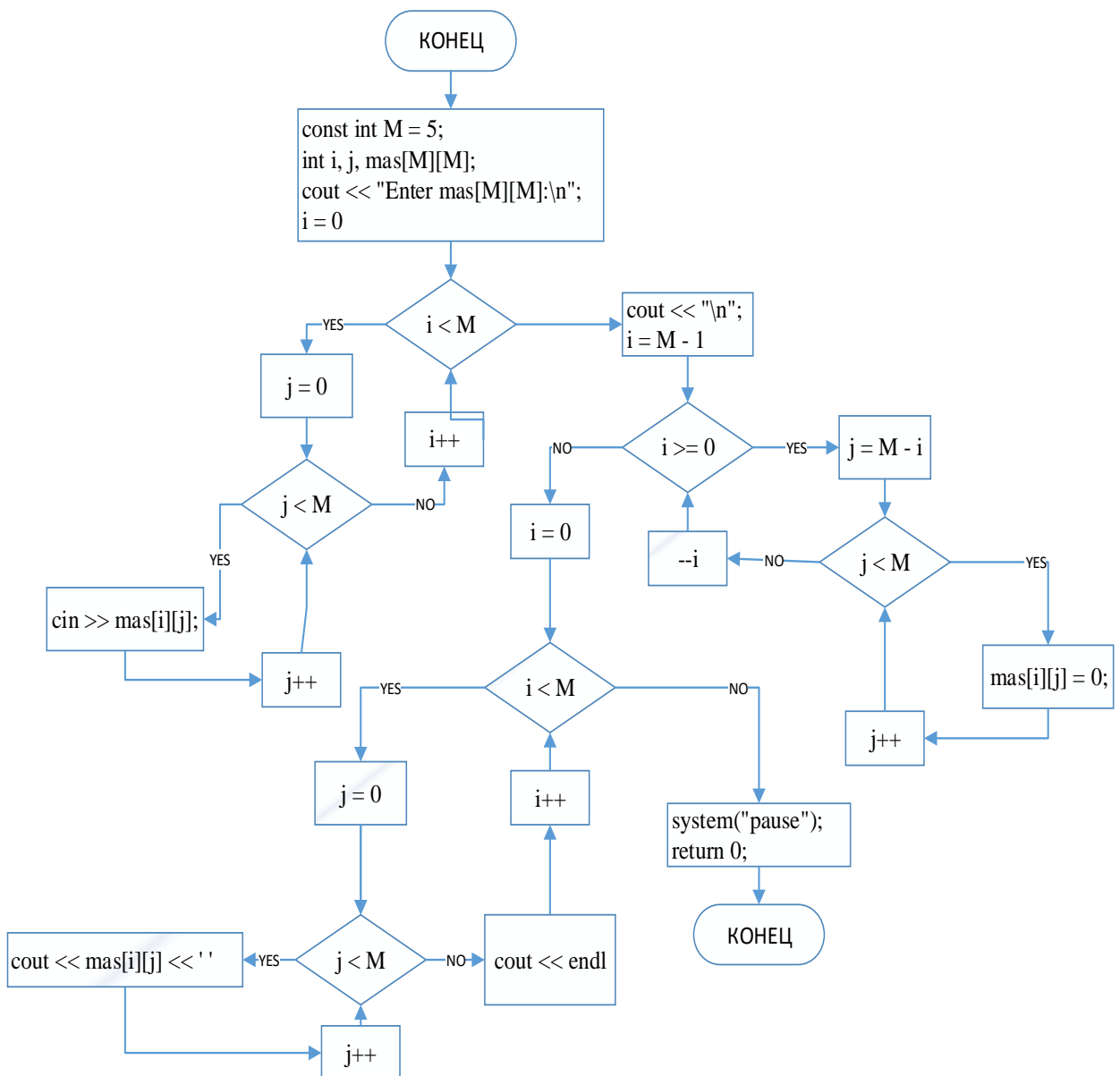
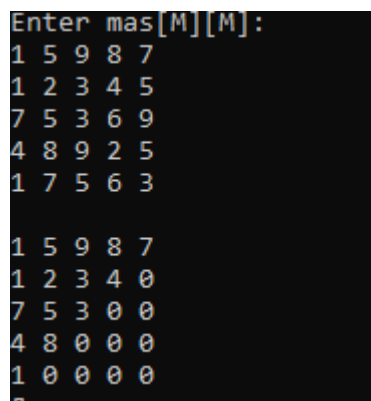


Рисунок 23 – Блок-схема в, задача №108

10.9 Листинг программы в

```
int main()
{
    const int M = 5;
    int i, j, mas[M][M];
    cout << "Enter mas[M][M]:\n";
    for (i = 0; i < M; i++)
        for (j = 0; j < M; j++)
            cin >> mas[i][j];
    cout << "\n";
    for (i = M - 1; i >= 0; --i)
        for (j = M - i; j < M; ++j)
            mas[i][j] = 0;
    for (i = 0; i < M; i++)
    {
        for (j = 0; j < M; j++)
            cout << mas[i][j] << ' ';
        cout << endl;
    }
    return 0;
}
```

10.10 Результат выполнения



```
Enter mas[M][M]:
1 5 9 8 7
1 2 3 4 5
7 5 3 6 9
4 8 9 2 5
1 7 5 6 3

1 5 9 8 7
1 2 3 4 0
7 5 3 0 0
4 8 0 0 0
1 0 0 0 0
```

Рисунок 24 – Консоль отладки в, задача №108

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная курсовая работа помогает закрепить навыки и знания функционального программирования полученные в течении курса «Информационные технологии в электронике, радиотехнике и системах связи».

Полученная информация и навыки будет полезна при программировании микроконтроллеров и решении математических задач, которые могут возникнуть в процессе обучения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Стандарты и другие нормативные документы

1. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Введ 2014. – Красноярск : СФУ, 2014. – 60 с.

Электронные ресурсы

2. Чтение и запись текстовых файлов. [Электронный ресурс] // ru.wikipedia.org; code-live.ru/tag/cpp-manual/.

Книги

3. Язык программирования C++ . Лекции и упражнения : Пер. с англ. - М . : Издательский дом "Вильямс" , 2013. - 960 с