



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«МИРЭА – Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

Институт информационных технологий

Кафедра вычислительной техники

ОТЧЕТ ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ №6

по дисциплине

«Алгоритмические основы обработки данных»

Выполнил студент группы ИВБО-01-20

Д.А. Манохин

Принял старший преподаватель

Ю.С. Асадова

Практические работы выполнены

«__»_____2021г.

«Зачтено»

«__»_____2021г.

Москва 2021



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«МИРЭА – Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

Институт информационных технологий

Кафедра вычислительной техники

Выполнено _____ /Д.А. Манохин/

Зачтено _____ /Ю.С. Асадова/

Задание на практическую работу №6

Дисциплина: «Алгоритмические основы обработки данных»

Студент Манохин Дмитрий Александрович Шифр 20И2132 Группа ИББО-01-20

1. Тема: «Модульное программирование».

2. Срок сдачи студентом законченной работы: 07.10.2021г.

3. Исходные данные:

Размер целочисленного динамического массива n ($n \leq 100$).

4. Задание:

Разработать программу, выполняющую операции над целочисленным динамическим массивом из n элементов ($n \leq 100$):

- Ввод массива;
- Вывод массива на экран;
- Вывод количества чисел массива, принадлежащих диапазону $[x, y]$;
- Добавление после последнего максимального числа числа x .

Алгоритмы выполнения операций оформить в виде функций. В алгоритмах выполнения операций добавления и удаления элементов предусмотреть проверку возможности выполнения операций. Программа должна выводить текстовое меню для тестирования операций.

5. Содержание отчета:

- титульный лист;
- задание;
- оглавление;
- введение;
- основные разделы отчета;
- заключение;
- список использованных источников;

Руководитель работы

Ю.С. Асадова

_____ «___» _____ 2021г.
подпись

Задание принял к исполнению

Д.А. Манохин

_____ «___» _____ 2021г.
подпись

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|----|
| Введение | 4 |
| Основной раздел..... | 5 |
| Заключение | 14 |
| Список использованных источников | 15 |

ВВЕДЕНИЕ

В данной практической работе требуется применить навыки работы с динамическими массивами и их индексами, используя модульное программирование.

Постановка задачи:

Разработать программу, выполняющую операции над целочисленным динамическим массивом из n элементов ($n \leq 100$):

- Ввод массива;
- Вывод массива на экран;
- Дополнительные операции.

Алгоритмы выполнения операций оформить в виде функций. В алгоритмах выполнения операций добавления и удаления элементов предусмотреть проверку возможности выполнения операций. Программа должна выводить текстовое меню для тестирования операций.

При этом должны выполняться следующие условия:

- Введены данные с клавиатуры (данные массива);
- Программа выводит результат своей работы;
- Выводится текстовое меню;
- Для завершения работы пользователю требуется выбрать соответствующий пункт.

ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ

В начале будет выведено текстовое меню предлагающее пользователю выбор варианта действий. Первый пункт соответствует вводу данных массива. При вводе данных массива идет проверка, чтобы количество элементов не превосходило ста и не было отрицательным. После чего происходит сам ввод значений элементов. Далее идет возврат в основное текстовое меню.

Вся дальнейшая работа алгоритма зависит от выбора пользователя, благодаря модульному программированию. Второй пункт соответствует выводу значений массива с помощью цикла.

Также в программе предусмотрены две дополнительные операции. Первая отвечает за вывод количества значений, содержащихся в массиве, из диапазона, который введет пользователь программы. В третьем же пункте, имеется возможность добавления любого значения в массив после максимального элемента в нем. Все эти действия выбирает и совершает сам пользователь.

Данные действия можно совершать бесконечное число раз. Для выхода из программы пользователю необходимо в текстовом меню выбрать пятый пункт, отвечающий за выход из программы.

Блок – схема алгоритма представлена на рисунках [1.1](#), [1.2](#), [1.3](#), [1.4](#), [1.5](#).

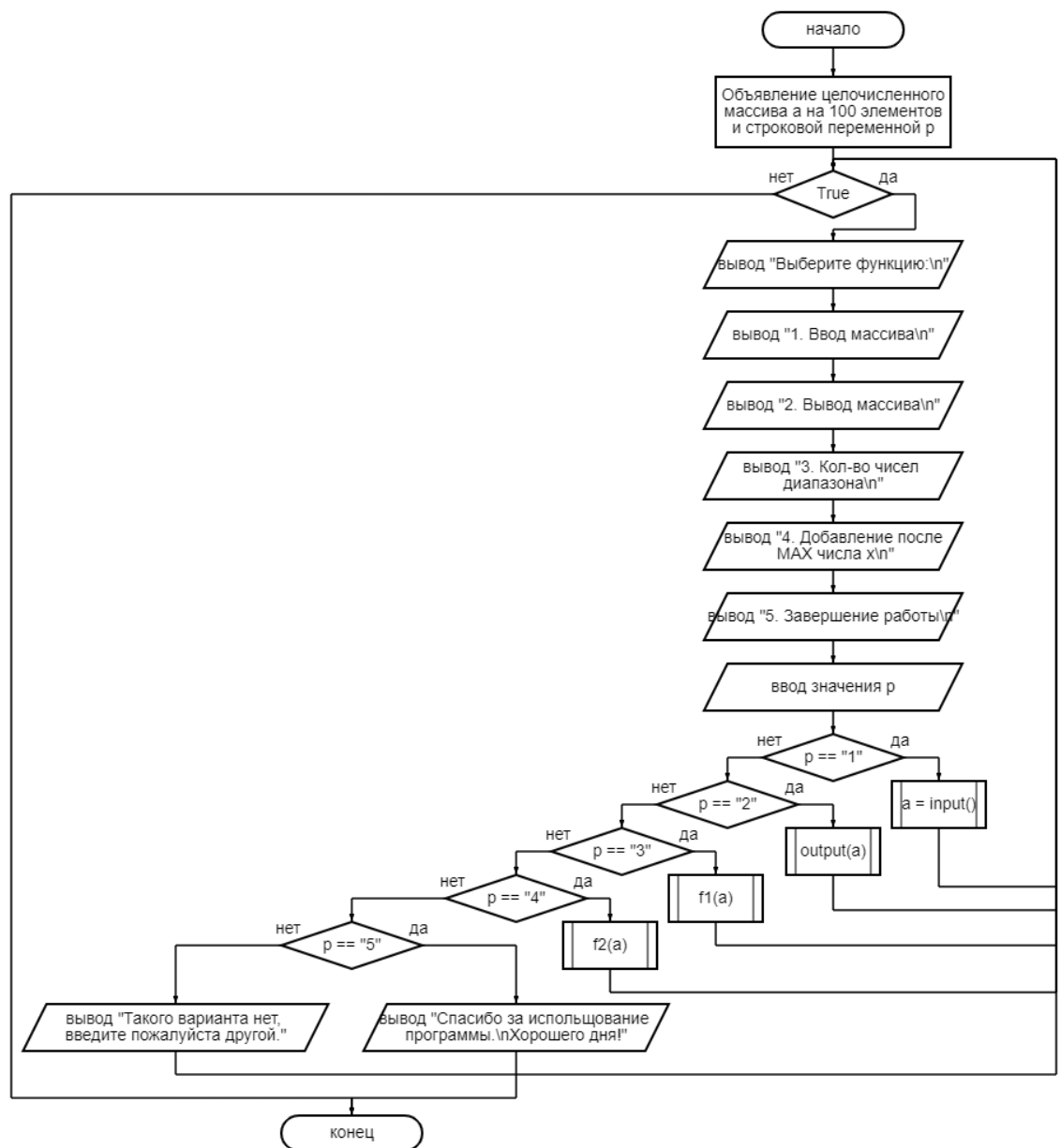


Рисунок 1.1 – Блок-схема алгоритма – функция main

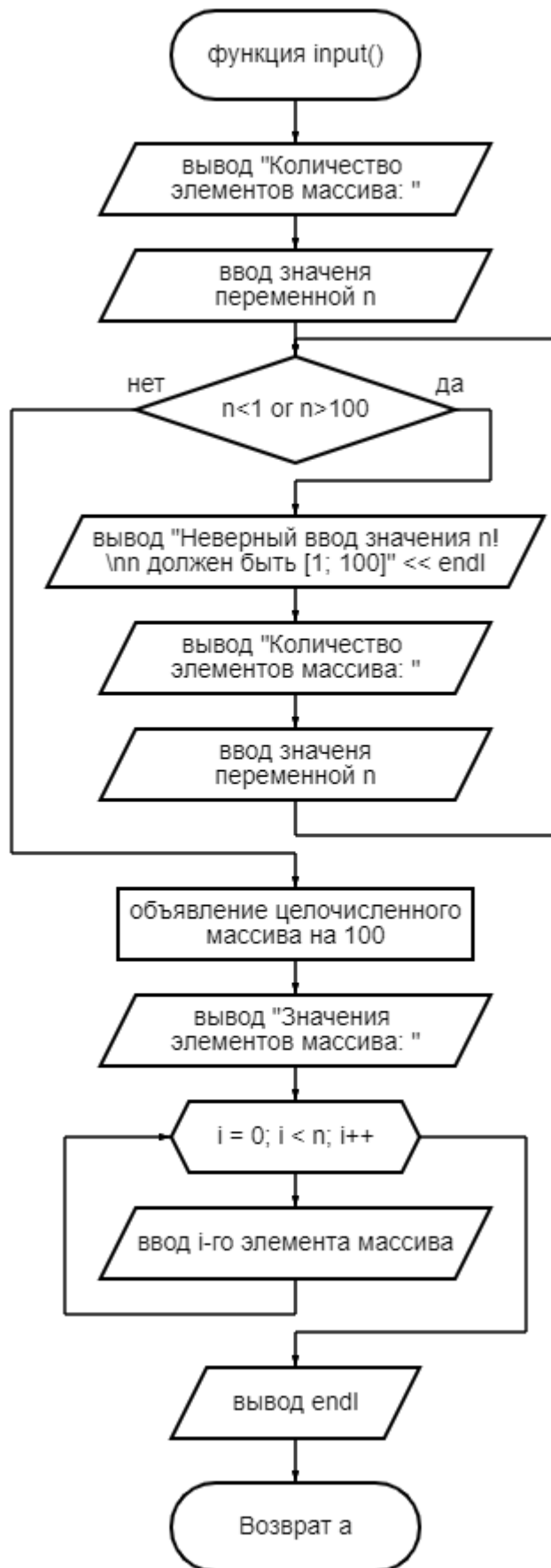


Рисунок 1.2 – Блок-схема алгоритма – функция input

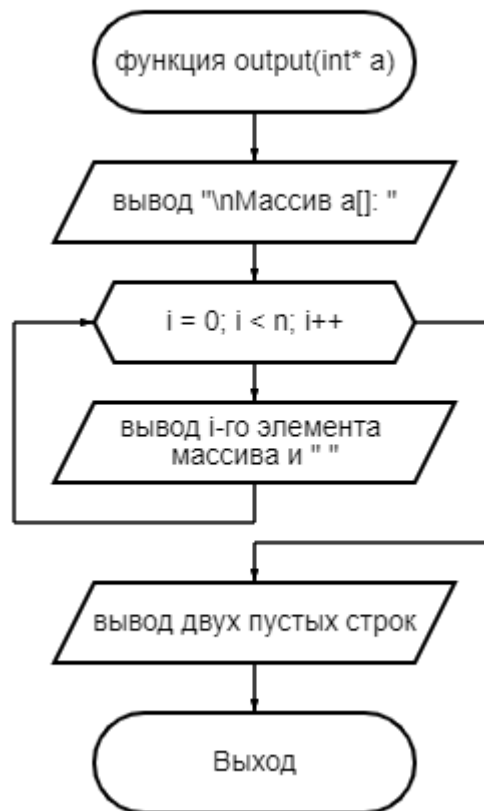


Рисунок 1.3 – Блок-схема алгоритма – функция `output`

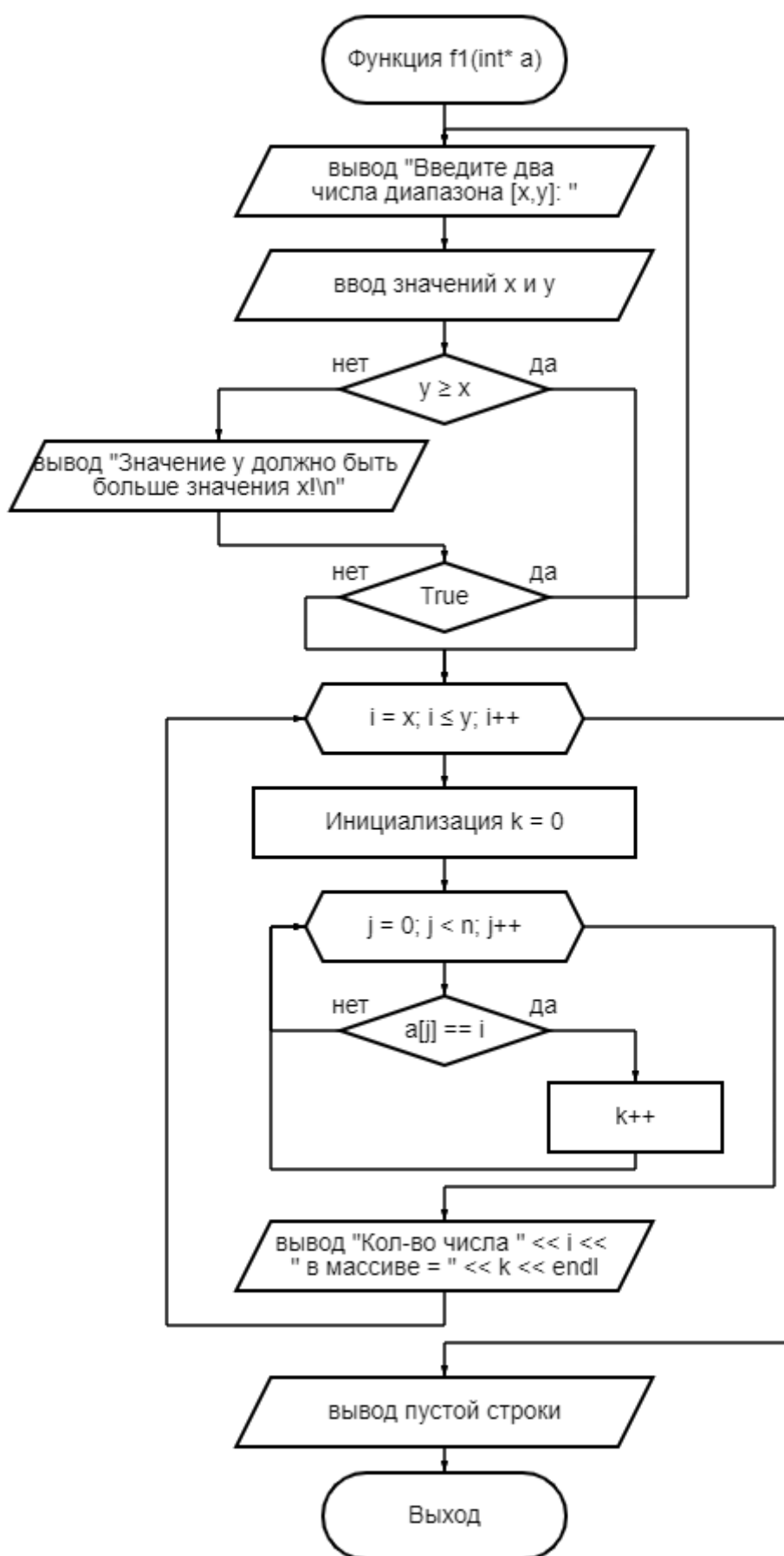


Рисунок 1.4 – Блок-схема алгоритма – функция f1

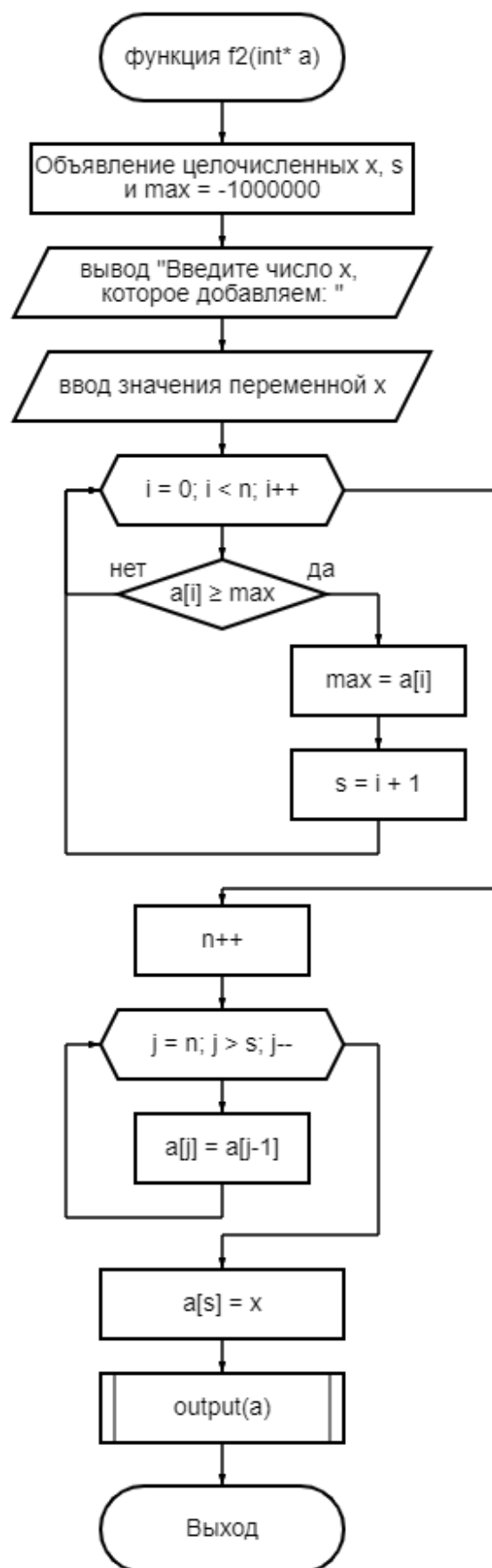


Рисунок 1.5 – Блок-схема алгоритма – функция f2

Исходный код программы представлен в Листингах А.1, А.2, А.3, А.4, А.5.

Листинг А.1 – Процедура запуска программы

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

int n = 0;
int main()
{
    //setlocale(LC_ALL, "Russian");
    int* a = new int[100];
    string p;
    while (true) {
        cout << "Выберите функцию:" << endl;
        cout << "1. Ввод массива" << endl;
        cout << "2. Вывод массива" << endl;
        cout << "3. Кол-во чисел диапазона" << endl;
        cout << "4. Добавление после MAX числа x" << endl;
        cout << "5. Завершение работы" << endl;
        cin >> p;
        if (p == "1")
            a = input();
        else if (p == "2")
            output(a);
        else if (p == "3")
            f1(a);
        else if (p == "4")
            f2(a);
        else if (p == "5") {
            cout << "Спасибо за использование программы.\nХорошего дня!";
            break;
        }
        else
            cout << "Такого варианта нет, введите пожалуйста другой." << endl;
    }
    return 0;
}
```

Листинг А.2 – Процедура ввода массива

```
int* input()
{
    cout << "Количество элементов массива: ";
    cin >> n;
    while(n <=0 or n > 100){
        cout << "Неверный ввод значения n!" << endl << "n должен быть [1; 100]" << endl;
        cout << "Количество элементов массива: ";
        cin >> n;
    }
    int* a = new int[n];
    cout << "Значения элементов массива: ";
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        cin >> a[i];
    }
    cout << endl;
    return a;
}
```

Листинг А.3 – Процедура вывода массива

```
void output(int* a) {
    cout << endl;
    cout << "Массив a[]: ";
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        cout << a[i] << " ";
    }
    cout << endl << endl;
}
```

Листинг А.4 – Процедура вывода количества чисел в массиве диапазона

```
void f1(int* a) {
    int x, y, k;
    do {
        cout << "Введите два числа диапазона [x,y]: ";
        cin >> x >> y;
        if (y >= x)
            break;
        else
            cout << "Значение y должно быть больше значения x!" << endl;
    } while (true);
    for (int i = x; i <= y; i++) {
        k = 0;
        for (int j = 0; j < n; j++) {
            if (a[j] == i)
                k++;
        }
        cout << "Кол-во чисел " << i << " в массиве = " << k << endl;
    }
    cout << endl;
}
```

Листинг А.5 – Процедура добавление числа после максимального элемента

```
void f2(int* a) {
    int x, s, max = -1000000;
    cout << "Введите число x, которое добавляем: ";
    cin >> x;
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        if (a[i] >= max) {
            max = a[i];
            s = i + 1;
        }
    }
    n++;
    for (int j = n; j > s; j--) {
        a[j] = a[j - 1];
    }
    a[s] = x;
    output(a);
}
```

Пример работы программы представлен на рисунке [2.1](#).

```

Выберите функцию:
1. Ввод массива
2. Вывод массива
3. Кол-во чисел диапазона
4. Добавление после MAX числа x
5. Завершение работы
6
Такого варианта нет, введите пожалуйста другой
Выберите функцию:
1. Ввод массива
2. Вывод массива
3. Кол-во чисел диапазона
4. Добавление после MAX числа x
5. Завершение работы
1
Количество элементов массива: 7
Значения элементов массива: 4 5 23 2 2 7 1

Выберите функцию:
1. Ввод массива
2. Вывод массива
3. Кол-во чисел диапазона
4. Добавление после MAX числа x
5. Завершение работы
2

Массив a[]: 4 5 23 2 2 7 1

Выберите функцию:
1. Ввод массива
2. Вывод массива
3. Кол-во чисел диапазона
4. Добавление после MAX числа x
5. Завершение работы
3
Введите два числа диапазона [x,y]: 1 5
Кол-во числа 1 в массиве = 1
Кол-во числа 2 в массиве = 2
Кол-во числа 3 в массиве = 0
Кол-во числа 4 в массиве = 1
Кол-во числа 5 в массиве = 1

Выберите функцию:
1. Ввод массива
2. Вывод массива
3. Кол-во чисел диапазона
4. Добавление после MAX числа x
5. Завершение работы
4
Введите число x, которое добавляем: 0

Массив a[]: 4 5 23 0 2 2 7 1

Выберите функцию:
1. Ввод массива
2. Вывод массива
3. Кол-во чисел диапазона
4. Добавление после MAX числа x
5. Завершение работы
5
Спасибо за использование программы.
Хорошего дня!

```

Рисунок 2.1 – Пример работы программы

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения данной практической работы были закреплены основные знания о работе с динамическими массивами и их индексами, а также построение программы с помощью функций. Были закреплены навыки использования основных библиотек языка программирования C++.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кубенский А.А. Структуры и алгоритмы обработки данных: объектноориентированный подход и реализация на С++ / А.А. Кубенский.— М.: БХВ-Петербург, 2017.— 300 с.
2. Стивен Прата. Язык программирования С++ (С++11). Лекции и упражнения, 6-е издание — М.: Вильямс, 2012. — 1248 с.
3. Седжвик, Р. Алгоритмы на С++ / Р. Седжвик.— М.:Вильямс, 2017.— 1056 с.