

## Лабораторная работа №2

### «ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ И РАЗВЕТВЛЯЮЩИХСЯ АЛГОРИТМОВ»

**Цель работы:** изучение основных приемов управления компьютером средствами операционной системы WINDOWS, исследование средств операционной системы для работы с файлами.

#### 1. Постановка задачи

Составить структурную схему алгоритма и написать две программы (на языке C и C++) вычисления функции  $z = f(x)$ . Варианты функций по указанию преподавателя выбирать из приведенных ниже. Значения параметров  $a$ ,  $b$  и аргумента  $x$  вводятся с клавиатуры. Результаты вычислений выводятся на дисплей в формате с плавающей точкой. В первой программе для ввода-вывода использовать `scanf` и `printf`, а во второй `cin` и `cout`.

Исходя из моего варианта (30 Вариант), функция выглядит так:

$$30) z = \begin{cases} x - 2 \cos^2(x), & \text{если } x \leq a \\ \ln(x) \cdot \sin(x), & \text{если } a < x < b \\ 1.3 + \sin(x), & \text{если } x \geq b \end{cases}$$

Рисунок 1 – 30-й вариант задания

#### 2. Область определения функции

Для выполнения данной задачи сначала рассмотрим область определения данной функции. Для  $x$  нельзя задать отрицательное значение, так как у функции  $\ln$  областью определения являются все положительные числа:  $D(f) = (0; +\infty)$ . Для этого в программе необходимо будет предусмотреть проверку значения  $x$ , введенного с клавиатуры.

#### 3. Алгоритм программы

При помощи условных выражений определяется нужная формула для вычисления значения результата. Так же используется бесконечный цикл для того что бы пользователь ввел необходимое значение.

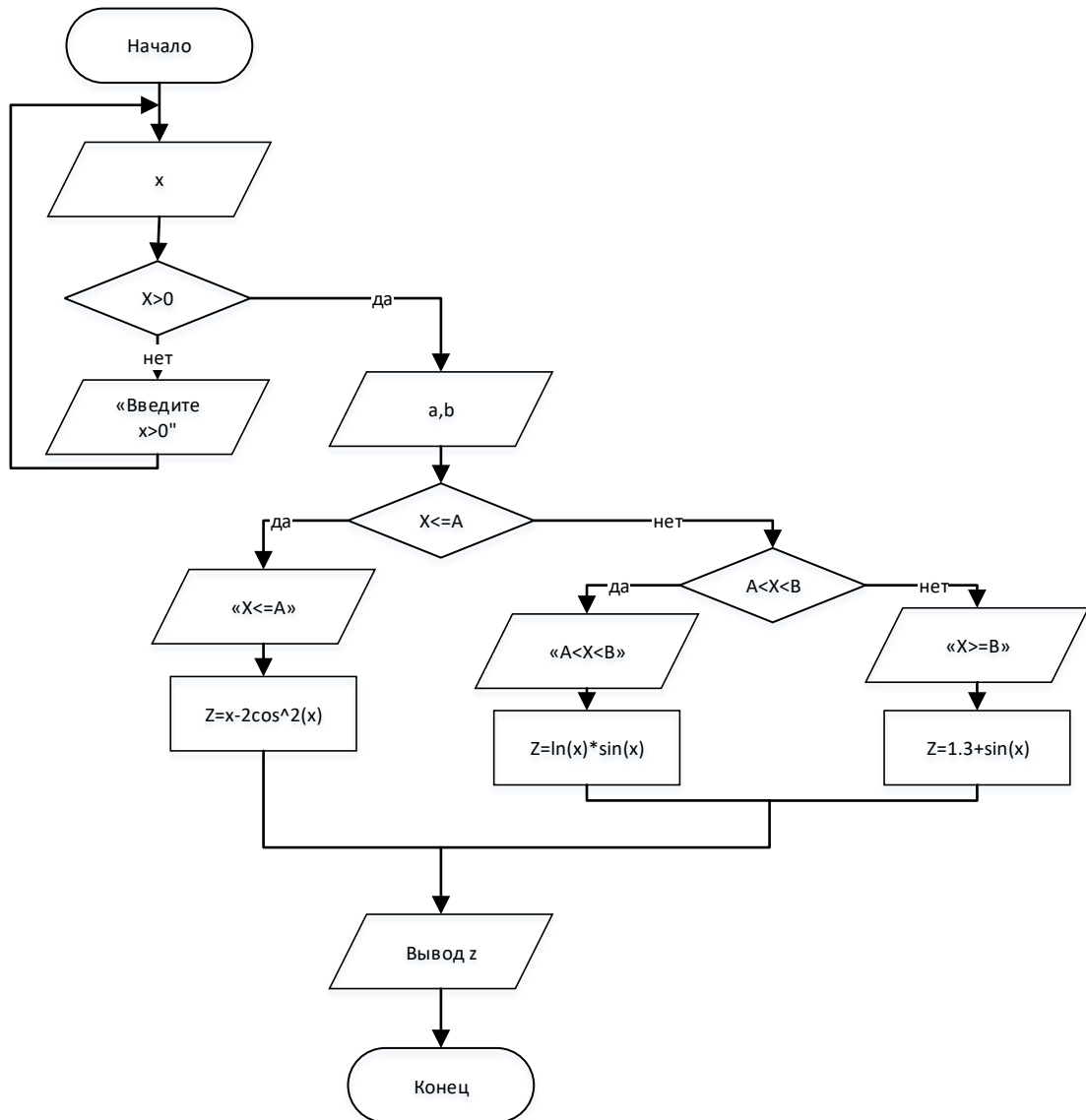


Рисунок 2 – Блок-схема программы для решения данной функции

#### 4. Код программы (на языке C с использованием библиотеки stdio.h)

```

#pragma warning(disable : 4996) //отключение ошибки об использовании старой функции считывания
#include<stdio.h>
#include<windows.h> // Подключаем три препроцессора . Один для ввода/вывода , второй для
вычисления , третий для подключения консоли
#include<math.h>

main()
{
    float x, a, b, z; // Определяем переменные, все они с плавающей точкой
    SetConsoleCP(1251); // Задаем таблицу символов для консоли.
    SetConsoleOutputCP(1251);
    while (1) {} // бесконечный цикл ввода x
        printf("Введите x:\n"); scanf("%f", &x);
        if (x > 0) { break; } else printf("Введите x > 0 \n"); //проверка на
        правильность введенного x, если он верен , то цикл заканчивается
    } // выводим в консоль текстовые данные и считываем введенные значения
    printf("Введите a:\n"); scanf("%f", &a);
    printf("Введите b:\n"); scanf("%f", &b);
    if (x <= a){ // производим сравнение двух переменных
        printf("\n%.2f <= %.2f\n", x, a); // выводим условие для которого будет вычисляться
        выражение
        z = x - 2 * pow(cos(x), 2); // Вычисляем значение для переменной исходя из условия
    } else // если не выполнилось условие то проверяем следующее условие
        if ((a < x) && (x < b)) {

```

```

        printf("\n%.2f < %.2f < %.2f\n", a, x,b);// выводим условие для которого
будет вычисляться выражение
        z = log(x) * sin(x);// Вычисляем значение для переменной исходя из условия
    }
    else { // если не выполнилось условие то выполняем действие
        printf("\n%.2f >= %.2f", x, b);// выводим условие для которого будет
вычисляться выражение
        z = 1.3 + sin(x);// Вычисляем значение для переменной исходя из условия
    }
    printf("\nZ = %.5f;\n",z);// Выводим полученный результат функции
    return 0;
}

```

## 5. Код программы (на языке C++ с использованием библиотеки iostream)

```

#include <iostream>
#include <math.h> // Подключаем три препроцессора . Один для ввода/вывода , второй для
вычисления , третий для подключения консоли
#include <windows.h>
using namespace std;

int main()
{
    system("chcp 1251"); // Задаем таблицу символов для работы с консолью
    float x, a, b, z; //объявляем переменные
    while (true) // бесконечный цикл , необходимый для проверки правильности введенного X
    {
        cout << ("Введите x:\n"); cin >> x; //Вывод текста в консоль и считывание переменной
        if (x > 0) { break; } //если переменная введена правильно тогда выходим из цикла,
        иначе повторный ввод значения
        else { cout << ("Введите x>0 \n"); }
    }
    cout << ("Введите a:\n"); cin >> a; //Вывод текста в консоль и считывание переменной
    cout << ("Введите b:\n"); cin >> b; //Вывод текста в консоль и считывание переменной
    cout.setf(ios::fixed, ios::floatfield); // задаем формат вывода значения с плавающей точкой
    if (x <= a) { //если выполнилось условие
        cout << x << " <= " << a << "\n" << endl; //выводим условие которое выполнилось
        z = x - 2 * pow(cos(x), 2); //вычисляем значение функции
    }
    else //проверяем другое условие так как первое невыполнилось
        if ((a < x) && (x < b)) { //если выполнилось условие
            cout << a << " < " << x << " < " << b << "\n" << endl; //выводим условие которое
            выполнилось
            z = log(x) * sin(x); //вычисляем значение функции
        } // выполняем третий вариант вычислений так как два других варианта не выполнились
        else {
            cout << x << " >= " << b << "\n" << endl; //выводим условие которое выполнилось
            z = 1.3 + sin(x); //вычисляем значение функции
        }

    cout << "Значение функции z = f(x) = " << z << endl; //выводим полученное значение функции
    return 0;
}

```

## 6. Результаты тестирования программы

Для проверки правильности работы программы составим таблицу данных и полученный результат на основе ручных расчетов в калькуляторе. Так же необходимо учитывать, что программа выполняет все расчеты в радианах а не в градусах.

Таблица 1 – Таблица тестовых данных

X	A	B	Функция исходя из условия	Z
2	3	4	$x - 2 \cos^2(x)$ , если $x \leq a$	1,65364
4	2	5	$\ln(x) \cdot \sin(x)$ , если $a < x < b$	-1,04915
10	5	5	$1.3 + \sin(x)$ , если $x \geq b$	0,75598
-5	5	3	Повторный ввод	-
0	1	2	Повторный ввод	-

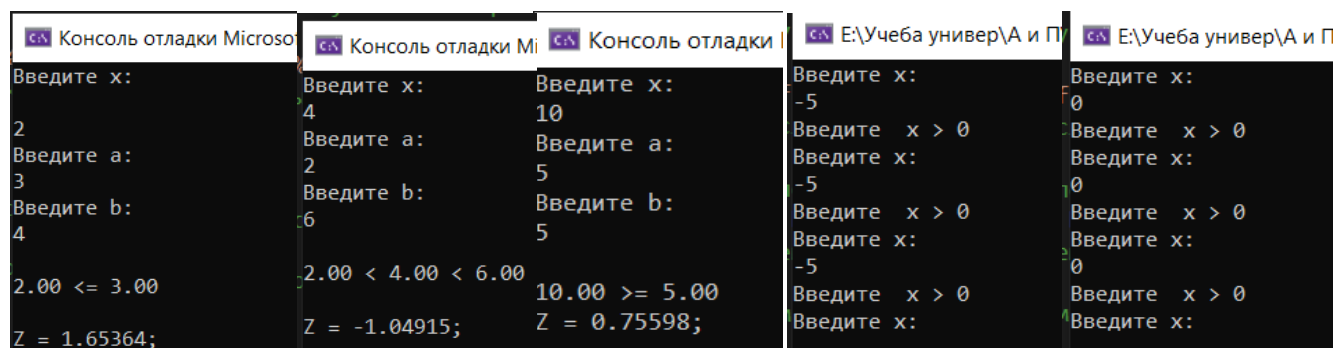


Рисунок 3 – Полученные результаты при вводе данных из таблицы в программу с StdIO

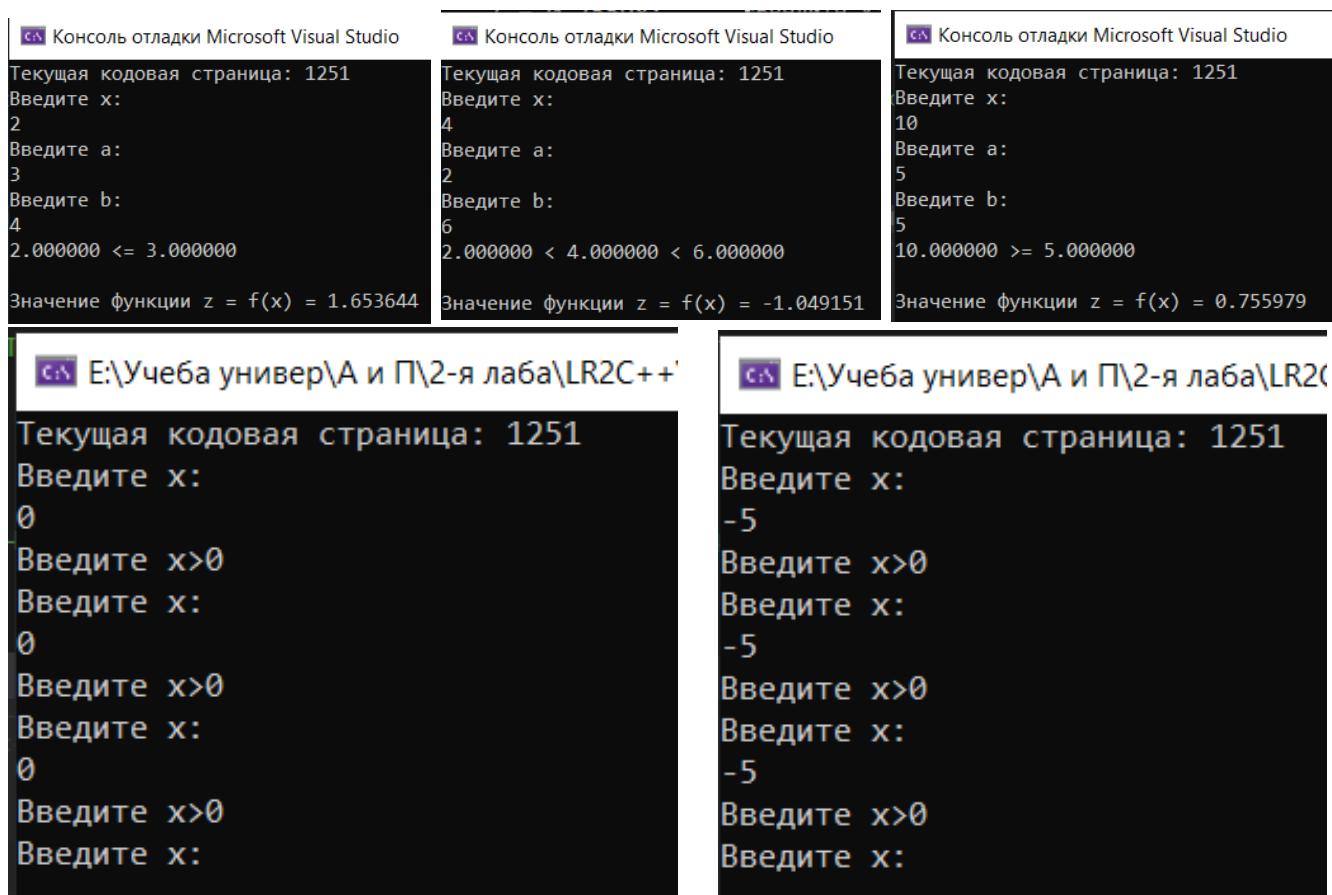


Рисунок 4 – Полученные результаты при вводе данных из таблицы в программу с IOStream

В результате тестирования, видно, что обе программы выполняют одинаковые расчеты и они совпадают с тестовыми вариантами. Так же, видно, что программы не позволяют вбить значение  $x \leq 0$ , требуя повторный ввод значения.

## **Вывод**

Мы познакомились с основами языка программирования С и С++. Узнали об основных типах данных (int, float, double и char). Познакомились с частью функций из библиотек ввода-вывода (stdio.h и iostream) и математических функций (math), а также научились их применять для создания простейших программ. В коде программы также был использован бесконечный цикл с выходом по условию, сделанный на случай некорректно введенного параметра (программа просто требует повторный ввод числа). Так же познакомились с структурой условного оператора if-else, используемого для выбора необходимых вычислений в зависимости от значений переменных.