

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Институт интеллектуальных кибернетических систем

Кафедра №12 «Компьютерные системы и технологии»



# ОТЧЕТ

**О выполнении лабораторной работы №2  
«Вычисление значений  
числовых рядов и функций с заданной  
точностью»**

**Студент: Кукса И. В..**

**Группа: Б23-503**

**Преподаватель: Бабалова И. Ф.**

Москва — 2023

# 1. Формулировка индивидуального задания

## Вариант №30

### Задание

Вычислить значение функции в точке при помощи разложения в ряд:

$$\operatorname{sh} x = \frac{e^x - e^{-x}}{2} = x + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \dots = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)!} x^{2n+1}$$

где  $|x| < \infty$ .

## 2. Описание использованных типов данных

При выполнении данной лабораторной работы использовался встроенный тип данных

Long double, int.

## 3. Описание использованного алгоритма

1

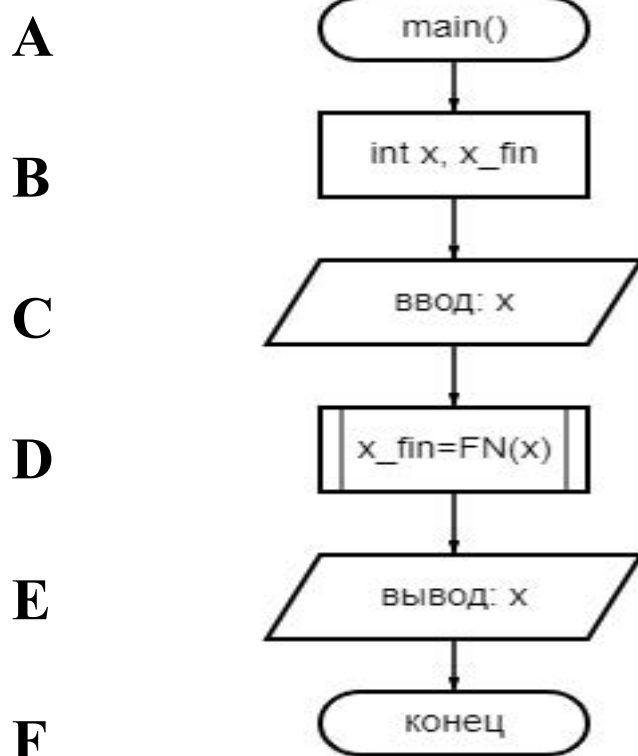
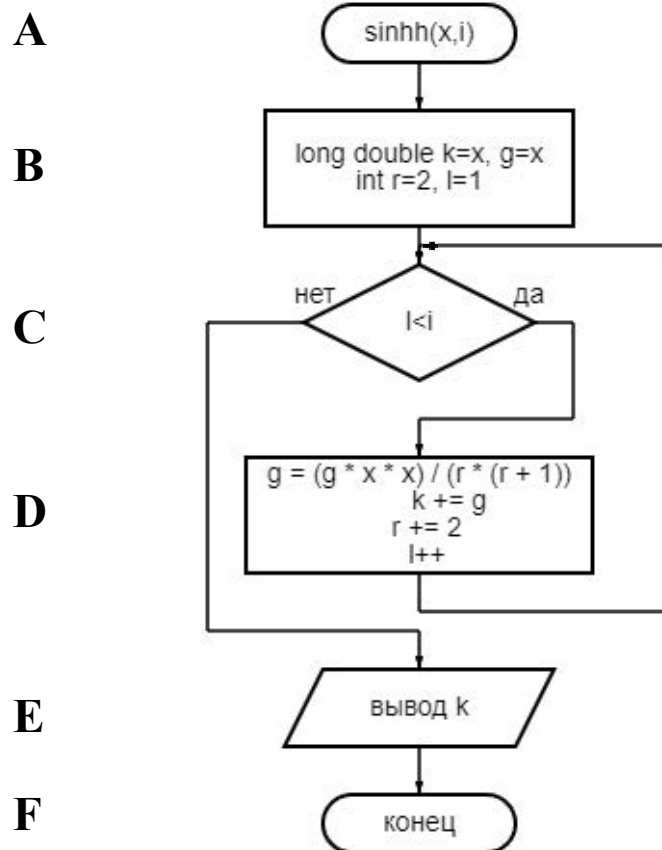
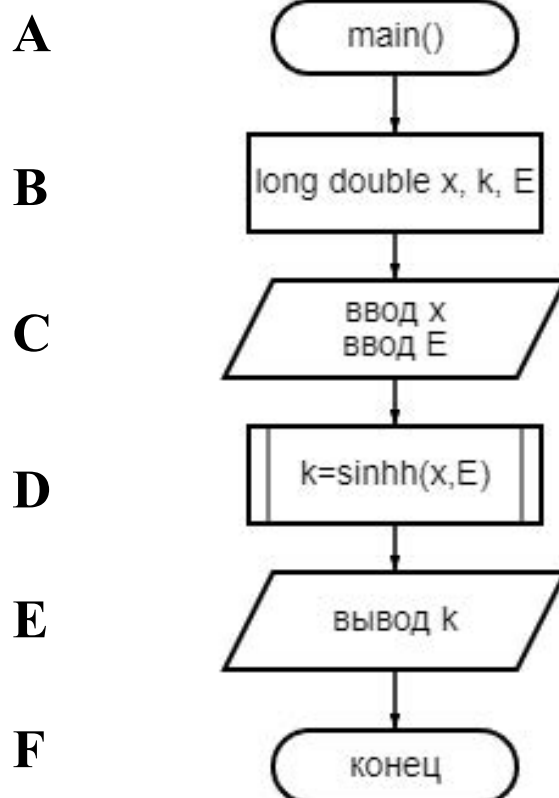


Рис. 1: Блок-схема функции Lb2\_1 main()

Рис. 2: Блок-схема функции Lb2\_1 `sinh(x,i)`Рис. 3: Блок-схема функции Lb2\_2 `main()`

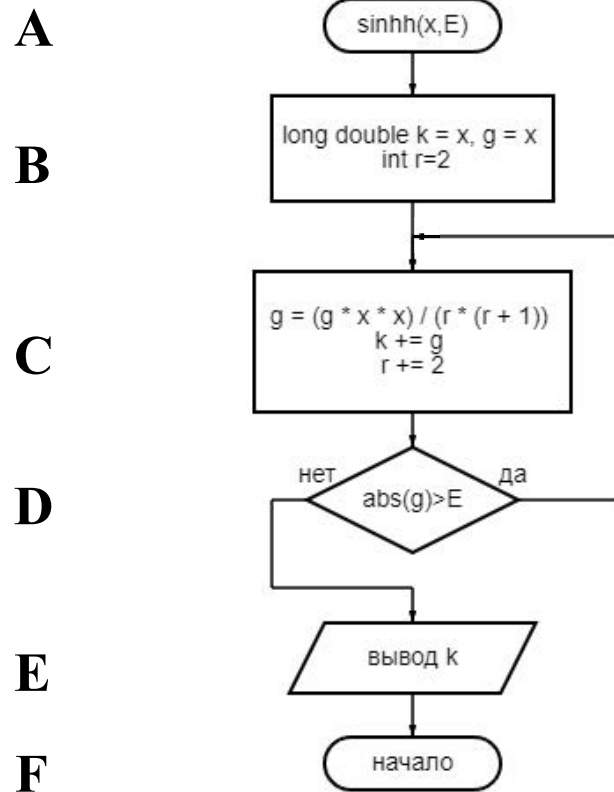


Рис. 4: Блок-схема функции Lb2\_2 f(x\_fin\_len)

## 4. Исходные коды разработанных программ

### Листинг 1: Исходные коды программы Lab2\_1 (файл: lb2.c)

```

1  #include <stdio.h>
2  #include <math.h>
3  #include <locale.h>
4  long double sinh(long double x, int i) {
5      long double k = x, g = x;
6      int r=2, l=1;
7      while (l<i){
8          g = (g * x * x) / (r * (r + 1));
9          k += g;
10         r += 2;
11         l++;
12     }
13     return k;
14 }
15
16 int main() {
17     long double x,k,y;
18     int i;
19
20     printf("Введите число sinh: ");
21     scanf("%Lf",&x);
22     printf("Кол_во циклов: ");
23     scanf("%d",&i);
24
25     k=sinh(x,i);
26     y=sinh(x);
27     printf("%.20Lf\n", k);
28     printf("%.20Lf", y);
29     return 0;
30 }
31

```

## Листинг 2: Исходные коды программы Lab2\_2 (файл: lb2(2).c)

```

1  #include <stdio.h>
2  #include <math.h>
3  #include <locale.h>
4  long double sinhh(long double x, long double E) {
5      long double k = x, g = x;
6      int r = 2;
7      do {
8          g = (g * x * x) / (r * (r + 1));
9          k += g;
10         r += 2;
11     } while (fabs(g) > E);
12     return k;
13 }
14
15 int main() {
16     setlocale(LC_ALL, "RU");
17     long double x, k, E, y;
18
19     printf("Введите число sinh: ");
20     scanf_s("%Lf", &x);
21     printf("Введите точность: ");
22     scanf_s("%Lf", &E);
23
24
25     k = sinhh(x, E);
26     y = sinh(x);
27     printf("%.20Lf\n", k);
28     printf("%.20Lf", y);
29     return 0;
30 }

```

## 5. Описание тестовых примеров

Таблица 1 тестовые примеры Lab2\_1

Кол-во циклов	Значение x	Полученное значение sinhh(x)	Значение sinh(x)
9	9	4037.90035213939364555635	
15		4051.54185186840168131361	4051.54190208278987483936
19		4051.54190208194319233748	
15	-6	-201.71315737011224578090	
17		-201.71315737027905717893	-201.71315737027921954905
26		-201.71315737027922815328	
4	6,97	359.04943569519055535100	
8		531.40553119250558045117	532.11090544259252510528
18		532.11090544259149359707	

Таблица 2 тестовые примеры Lab2\_2

Точность	Значение x	Полученное значение sinhh(x)	Значение sinh(x)
1	19	89241150.35967272092238999903	
0,1		89241150.47969066668156301603	89241150.48159362375736236572
0,001		89241150.48157128068851307034	
0,1	-15	-1634508.67927626314428835030	
0,0001		-1634508.68622824309522911790	-1634508.68623590236529707909
0,00001		-1634508.68623523131941510655	
1	17,90	29705798.42520727855662698857	
0,1		29705798.46554335485961928498	29705798.47127141430974006653
0,0001		29705798.47126442209264496341	

## 6. Скриншоты

Рис. 5: Сборка и запуск программы lb2.c

```
PS C:\Users\ilyak\Desktop\МИФИ ИБТ\Мифи 1 семестр VScode> cd
Введите число sinh: 9
sinh: 4051.54190208278987483936
PS C:\Users\ilyak\Desktop\МИФИ ИБТ\Мифи 1 семестр VScode> cd
Введите число sinh: 9
Кол_во циклов: 9
4037.90035213939364555635
PS C:\Users\ilyak\Desktop\МИФИ ИБТ\Мифи 1 семестр VScode> cd
Введите число sinh: 9
Кол_во циклов: 15
4051.54185186840168131361
PS C:\Users\ilyak\Desktop\МИФИ ИБТ\Мифи 1 семестр VScode> cd
Введите число sinh: 9
Кол_во циклов: 19
4051.54190208194319233748
PS C:\Users\ilyak\Desktop\МИФИ ИБТ\Мифи 1 семестр VScode> cd
Введите число sinh: -6
sinh: -201.71315737027921954905
PS C:\Users\ilyak\Desktop\МИФИ ИБТ\Мифи 1 семестр VScode> cd
Введите число sinh: -6
Кол_во циклов: 15
-201.71315737011224578090
PS C:\Users\ilyak\Desktop\МИФИ ИБТ\Мифи 1 семестр VScode> cd
Введите число sinh: -6
Кол_во циклов: 17
-201.71315737027905717893
PS C:\Users\ilyak\Desktop\МИФИ ИБТ\Мифи 1 семестр VScode> cd
Введите число sinh: -6
Кол_во циклов: 26
-201.71315737027922815328
PS C:\Users\ilyak\Desktop\МИФИ ИБТ\Мифи 1 семестр VScode> cd
Введите число sinh: 6.97
sinh: 532.11090544259252510528
PS C:\Users\ilyak\Desktop\МИФИ ИБТ\Мифи 1 семестр VScode> cd
Введите число sinh: 6.97
V1.c -o Lab_2_V1 } ; if ($?) { .\Lab_2_V1 }
Введите число sinh: 6.97
Кол_во циклов: 8
531.40553119250558045117
PS C:\Users\ilyak\Desktop\МИФИ ИБТ\Мифи 1 семестр VScode> cd
Введите число sinh: 6.97
Кол_во циклов: 18
532.11090544259149359707
```

Рис. 5: Сборка и запуск программы lb2.c

```
PS C:\Users\ilyak\Desktop\МИФИ ИБТ\Мифи 1 семестр VScode> cd
Введите число sinh: 19
sinh: 89241150.48159362375736236572
PS C:\Users\ilyak\Desktop\МИФИ ИБТ\Мифи 1 семестр VScode> cd
Введите число sinh: 19
Введите точность: 1
89241150.35967272092238999903
PS C:\Users\ilyak\Desktop\МИФИ ИБТ\Мифи 1 семестр VScode> cd
Введите число sinh: 19
Введите точность: 0.1
89241150.47969066668156301603
PS C:\Users\ilyak\Desktop\МИФИ ИБТ\Мифи 1 семестр VScode> cd
Введите число sinh: 19
Введите точность: 0.001
89241150.48157128068851307034
PS C:\Users\ilyak\Desktop\МИФИ ИБТ\Мифи 1 семестр VScode> cd
Введите число sinh: -15
sinh: -1634508.68623590236529707909
PS C:\Users\ilyak\Desktop\МИФИ ИБТ\Мифи 1 семестр VScode> cd
Введите число sinh: -15
Введите точность: 0.1
-1634508.67927626314428835030
PS C:\Users\ilyak\Desktop\МИФИ ИБТ\Мифи 1 семестр VScode> cd
Введите число sinh: -15
Введите точность: 0.0001
-1634508.68622824309522911790
PS C:\Users\ilyak\Desktop\МИФИ ИБТ\Мифи 1 семестр VScode> cd
Введите число sinh: -15
Введите точность: 0.00001
-1634508.68623523131941510655
PS C:\Users\ilyak\Desktop\МИФИ ИБТ\Мифи 1 семестр VScode> cd
Введите число sinh: 17.9
sinh: 29705798.47127141430974006653
PS C:\Users\ilyak\Desktop\МИФИ ИБТ\Мифи 1 семестр VScode> cd
Введите число sinh: 17.9
Введите точность: 1
Введите число sinh: 17.9
Введите точность: 0.1
29705798.46554335485961928498
PS C:\Users\ilyak\Desktop\МИФИ ИБТ\Мифи 1 семестр VScode> cd
Введите число sinh: 17.9
Введите точность: 0.0001
29705798.47126442209264496341
```

## 7. Выводы

В ходе выполнения данной работы на примере программы, выполняющей получение нового целого числа только из разных цифр введенного числа, были рассмотрены базовые принципы работы построения программ на языке C и обработки целых чисел:

1. Организация ввода/вывода.
2. Разработка функций.
3. Объявление и использование переменных.
4. Создание программы для подсчета функции
5. Получение значения с точностью до E
6. Получение значения с точность до цикла