



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н. Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н. Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика, искусственный интеллект и системы управления»
КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

ОТЧЁТ

по лабораторной работе № 2
по курсу «Методы вычислений»
на тему: «Метод золотого сечения»
Вариант № 6

Студент ИУ7-23М
 (Группа)

(Подпись, дата)

Керимов А. Ш.
(Фамилия И. О.)

Преподаватель

(Подпись, дата)

Власов П. А.
(Фамилия И. О.)

2022 г.

Постановка задачи

Решить одномерную задачу оптимизации вида

$$\begin{cases} f(x) \rightarrow \min, \\ x \in [a, b], \end{cases} \quad (1)$$

методом золотого сечения с заданной точностью ε .

Входные данные

Заданная функция:

$$f(x) = \operatorname{ch} \left(\frac{3x^3 + 2x^2 - 4x + 5}{3} \right) + \operatorname{th} \left(\frac{x^3 - 3\sqrt{2}x - 2}{2x + \sqrt{2}} \right) - 2,5. \quad (2)$$

Поиск точки минимума производится на отрезке $[0, 1]$. При построении таблицы результатов в качестве точности ε были взяты следующие значения: $\{10^{-2}, 10^{-4}, 10^{-6}\}$.

Метод золотого сечения

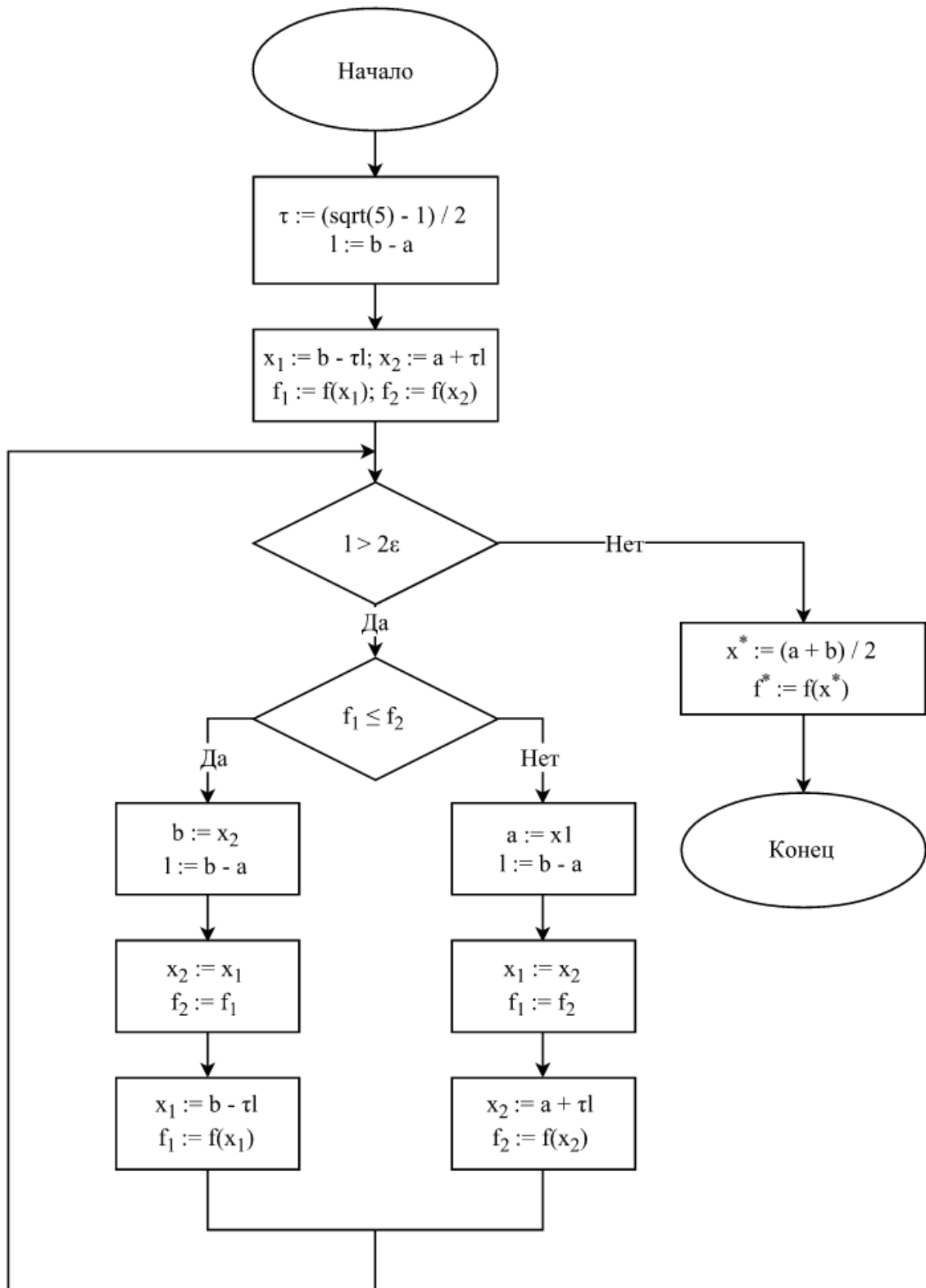


Рисунок 1 — Схема метода золотого сечения

Результаты вычислений

Таблица 1 — Результаты вычислений

№ п/п	ε	N	x^*	$f(x^*)$
1	10^{-2}	12	0,47871376	-1,47384331
2	10^{-4}	21	0,48244556	-1,47389328
3	10^{-6}	31	0,48241847	-1,47389328

Текст программы

Листинг 1 — lab02.m

```
1 function lab02
2     debug = true;
3
4     a = 0;
5     b = 1;
6     eps = 1e-2;
7
8     fplot(@(x) func(x), [a, b], 'b');
9     hold on;
10
11     global N;
12     N = 0;
13
14     [x, f] = goldenSectionSearch(a, b, eps, debug);
15     fprintf('Минимум функции: (x=%10.8f, f=%10.8f)\n', x, f);
16     fprintf('N = %d\n', N);
17
18     p = plot(x, f, 'rx', 'MarkerSize', 15);
19     legend(p, 'Метод золотого сечения', 'Location', 'northwest');
20
21     hold off;
22 end
23
24 function y = func(x)
25     global N;
26     N = N + 1;
27
28     x3 = power(x, 3);
29     x2 = power(x, 2);
30     sqrt2 = sqrt(2);
31
32     ch = cosh((3 * x3 + 2 * x2 - 4 * x + 5) / 3);
33     th = tanh((x3 - 3 * sqrt2 * x - 2) / (2 * x + sqrt2));
34
```

```

35     y = ch + th - 2.5;
36 end
37
38 function [x, f] = goldenSectionSearch(a, b, eps, debug)
39     tau = (sqrt(5) - 1) / 2;
40     delta = b - a;
41
42     x1 = b - tau * delta;
43     xr = a + tau * delta;
44     f1 = func(x1);
45     fr = func(xr);
46
47     iteration = 1;
48     while (delta > 2 * eps)
49         if (debug)
50             fprintf('Итерация %d: [a=%10.8f, b=%10.8f], (x1=%10.8f, xr=%10.8f)\n', iteration,
                    a, b, x1, xr);
51             iteration = iteration + 1;
52         end
53
54         if (f1 > fr)
55             a = x1;
56             delta = b - a;
57             x1 = xr;
58             f1 = fr;
59             xr = a + tau * delta;
60             fr = func(xr);
61         else
62             b = xr;
63             delta = b - a;
64             xr = x1;
65             fr = f1;
66             x1 = b - tau * delta;
67             f1 = func(x1);
68         end
69     end
70
71     x = (a + b) / 2;
72     f = func(x);
73 end

```