



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»

ОТЧЕТ

по Лабораторной работе
по курсу «Методы Вычислений»
на тему: «Метод золотого сечения»
Вариант: 15

Студент ИУ7-23М
(Группа)

(Подпись, дата)

Шемякин А. А.
(И. О. Фамилия)

Преподаватель

(Подпись, дата)

Власов П. А.
(И. О. Фамилия)

2023 г.

1 Теоретический раздел

1.1 Цель работы

Цель работы - изучение метода золотого сечения для решения задачи одномерной минимизации.

1.2 Содержание работы

1. реализовать метод золотого сечения в виде программы на ЭВМ
2. провести решение задачи

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

для данных индивидуального варианта для лабораторной работы №1;

3. организовать вывод на экран графика целевой функции, найденной точки минимума $(x^*, f(x^*))$ и последовательности отрезков $[a_i, b_i]$, содержащих точку искомого минимума (для последовательности отрезков следует предусмотреть возможность "отключения" вывода ее на экран).

1.3 Входные данные

Заданная функция:

$$f(x) = \operatorname{sh} \left(\frac{3x^4 - x + \sqrt{17} - 3}{2} \right) + \sin \left(\frac{5^{1/3}x^3 - 5^{1/3}x + 1 - 2 \cdot 5^{1/3}}{-x^3 + x + 2} \right)$$

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

1.4 Метод золотого сечения

Метод золотого сечения - метод поиска экстремума действительной функции одной переменной на заданном отрезке. В основе метода лежит принцип деления отрезка в пропорциях золотого сечения.

Алгоритм

1. На первой итерации заданный отрезок делится двумя симметричными относительно его центра точками и рассчитываются значения в этих точках.
2. После чего тот из концов отрезка, к которому среди двух вновь поставленных точек ближе оказалась та, значение в которой максимально (для случая поиска минимума), отбрасывают.
3. На следующей итерации в силу показанного выше свойства золотого сечения уже надо искать всего одну новую точку.
4. Процедура продолжается до тех пор, пока не будет достигнута заданная точность.

На рисунке 1.1 показана иллюстрация применения метода золотого сечения к нашей задаче.

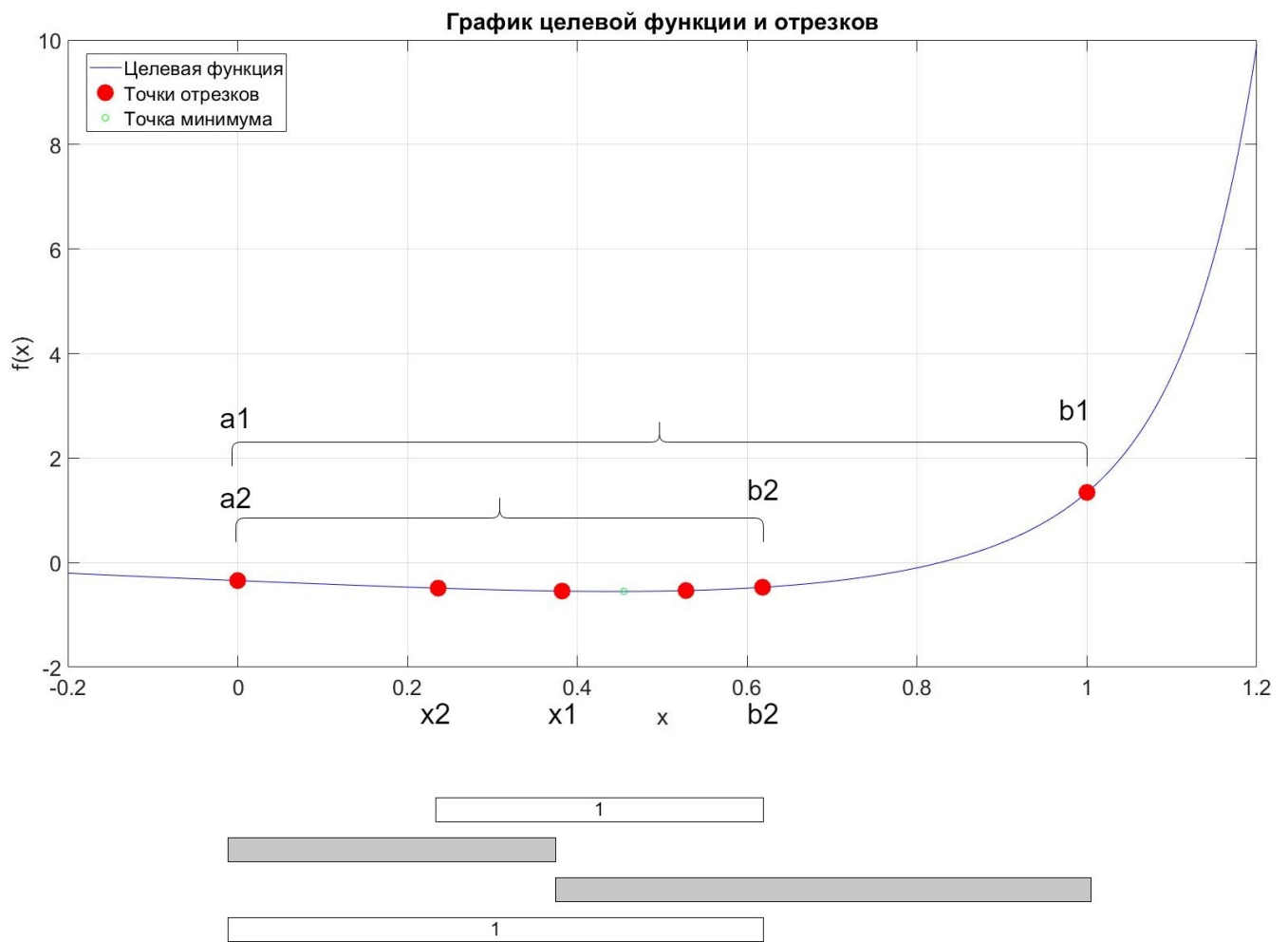


Рисунок 1.1 – Применение метода золотого сечения

Обозначения: a_i, b_i - концы отрезка на i -м шаге; x_i - лучшая точка сечения на i -м шаге; x^* - минимум на $[a; b]$.

На рисунке 1.2 показан алгоритм метода золотого сечения.

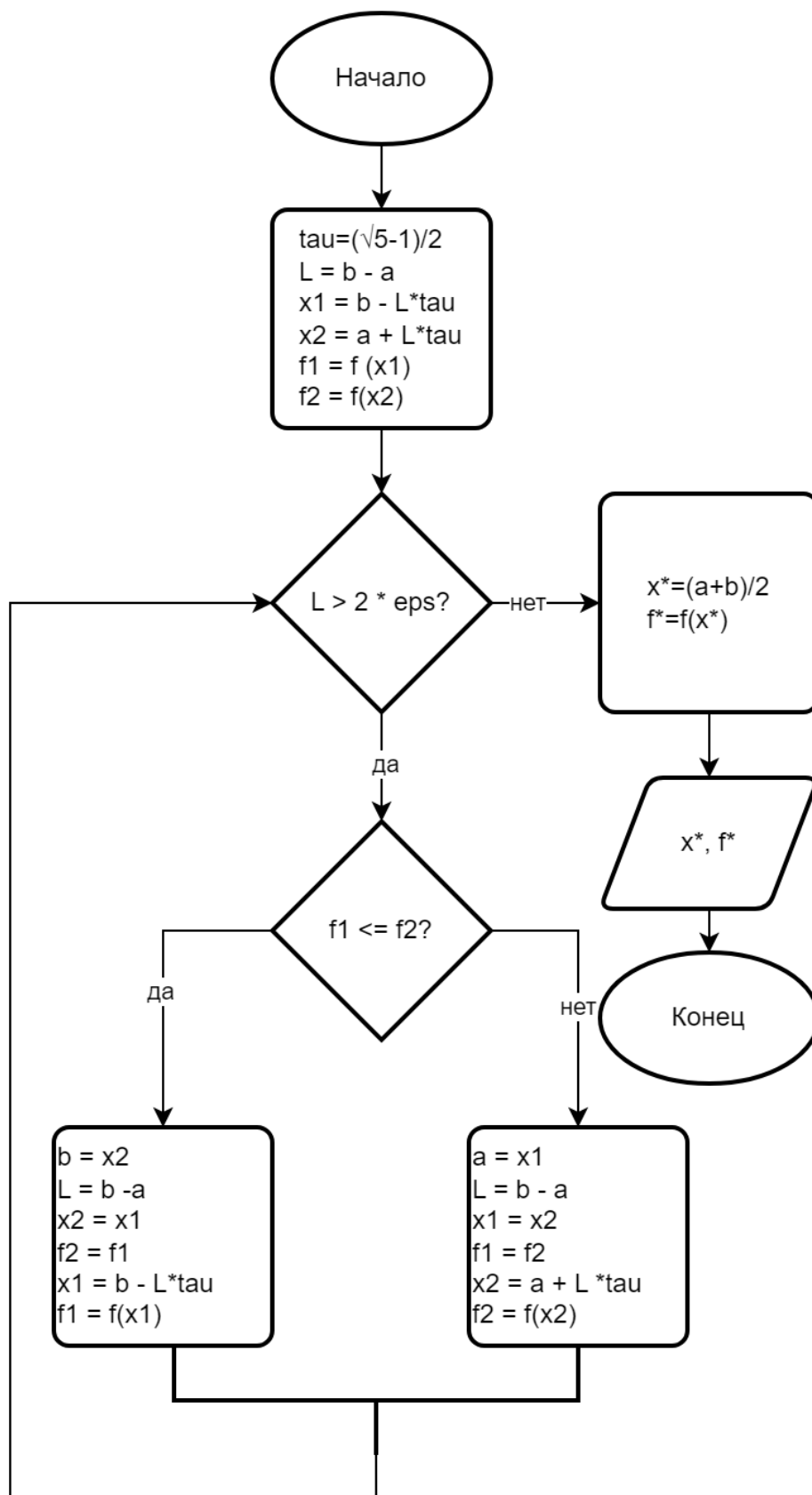


Рисунок 1.2 – Алгоритм метода золотого сечения

1.5 Результаты вычислений

Результаты вычислений показан в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты вычислений методом золотого сечения

№ п/п	ε	N	x^*	$f(x)^*$
1	10^{-2}	12	0.444272	-0.551183
2	10^{-4}	21	0.442353	-0.551190
3	10^{-6}	31	0.442364	-0.551190

2 Вывод

В результате проведенной лабораторной работы удалось изучить и реализовать метод золотого сечения. Следовательно, можно сделать вывод, что поставленная цель достигнута.