

# Отчет по лабораторной работе номер 3 (Неявный метод Эйлера для решения ОДУ)

Иванов Артур, гр. 932221

30 октября 2025 г.

## 1 Постановка задачи

Найти численное решение дифференциального уравнения 1-го порядка, используя неявный метод Эйлера:

$$y'(x) = f(x, y(x)), \quad y(x_0) = y_0, \quad x \in [a, b]$$

Решение найти в узловых точках  $x_i = x_0 + ih$  с шагом  $h$ . Для выполнения итераций использовать метод простой итерации, величину  $\varepsilon_T$  принять равной 0,0001. Построить график функции  $y(x)$ . Методом двойного счета найти погрешности в точках  $x_i$ , построить график погрешностей. Найти максимальную погрешность на интервале.

## 2 Реализация неявного метода Эйлера для ОДУ

Входные данные такие:

$$y'(x) = e^{-x} \cos(x - y^2), \quad y(0) = 0.5, \quad n = 200, \quad x \in [0; 0.8]$$

Для проверки работы программы была использована библиотека `scipy` для Python, а конкретно функция `solv_ivp`

Неявный Эйлер для  $y' = e^{-x} \cos(x - y^2)$ ,  $y(0)=0.5$ ,  $[0,0.8]$

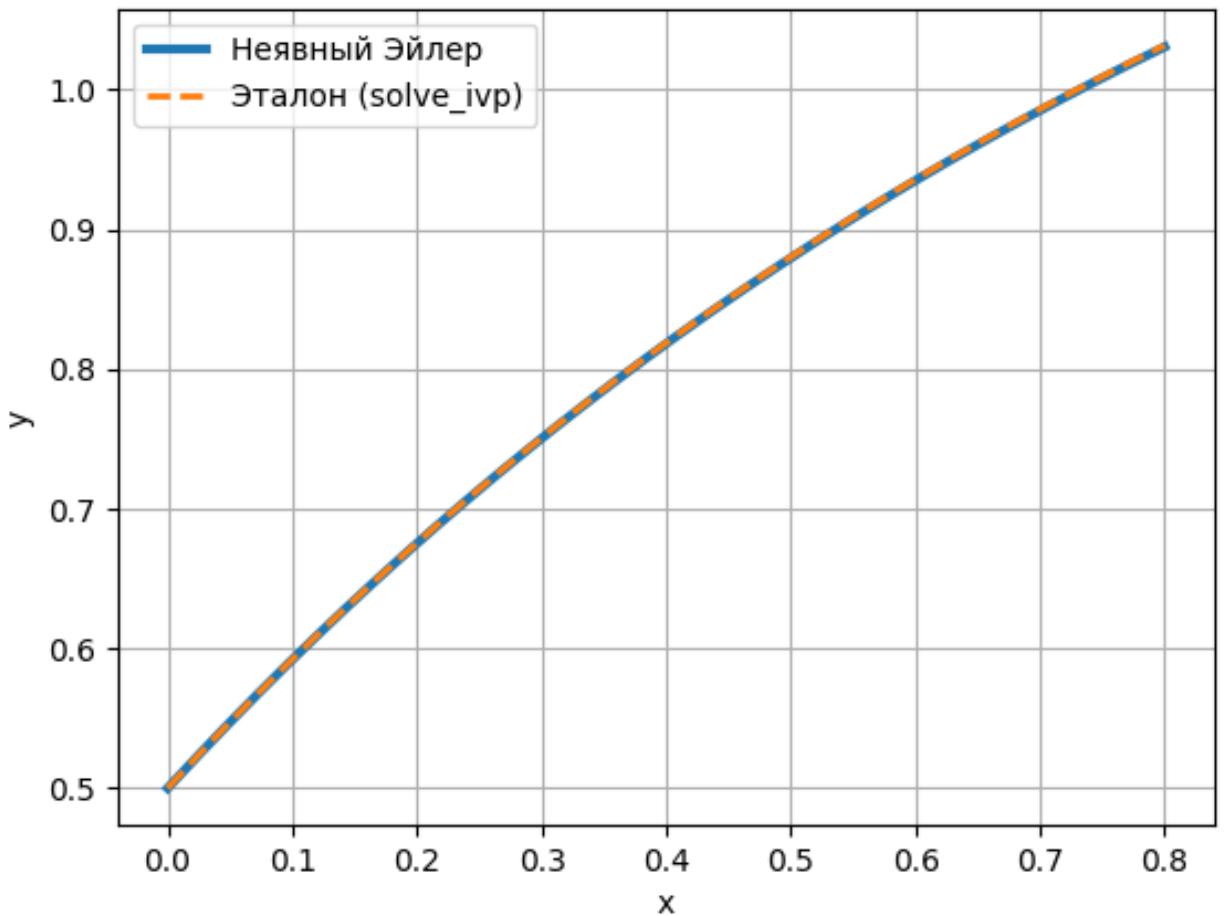


Рис. 1: Сравнение работы неявного метода Эйлера и встроенного решения библиотеки scipy в Python

### 3 График погрешности

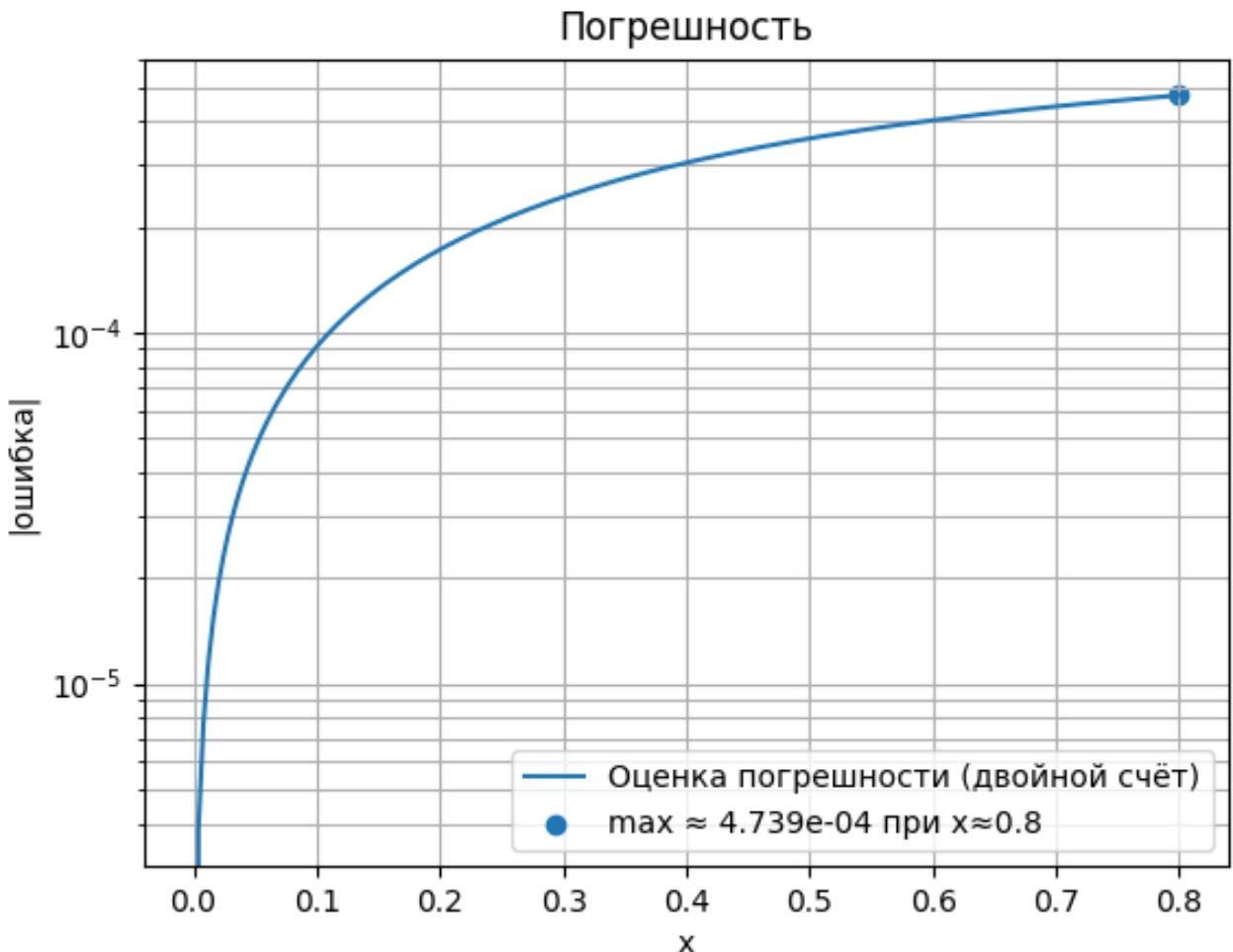


Рис. 2: График погрешности

### 4 Код программы

Код программы размещен в [публичном репозитории](#) на моем гитхаб (папка lab3\_ImplicitEuler)