

Лабораторная работа №8 по курсу «Численные методы»

Выполнил студент группы М8О-408Б-20 Фаттяхетдинов С.Д.

Преподаватель: Пивоваров Д. Е.

Цель

Используя схемы переменных направлений и дробных шагов, решить двумерную начально-краевую задачу для дифференциального уравнения параболического типа. В различные моменты времени вычислить погрешность численного решения путем сравнения результатов с приведенным в задании аналитическим решением $U(x, t)$. Исследовать зависимость погрешности от сеточных параметров τ, h_x, h_y .

Вариант 6

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} - xy \sin t,$$

$$u(0, y, t) = 0,$$

$$u(1, y, t) = y \cos t,$$

$$u(x, 0, t) = 0,$$

$$u(x, 1, t) = x \cos t,$$

$$u(x, y, 0) = xy.$$

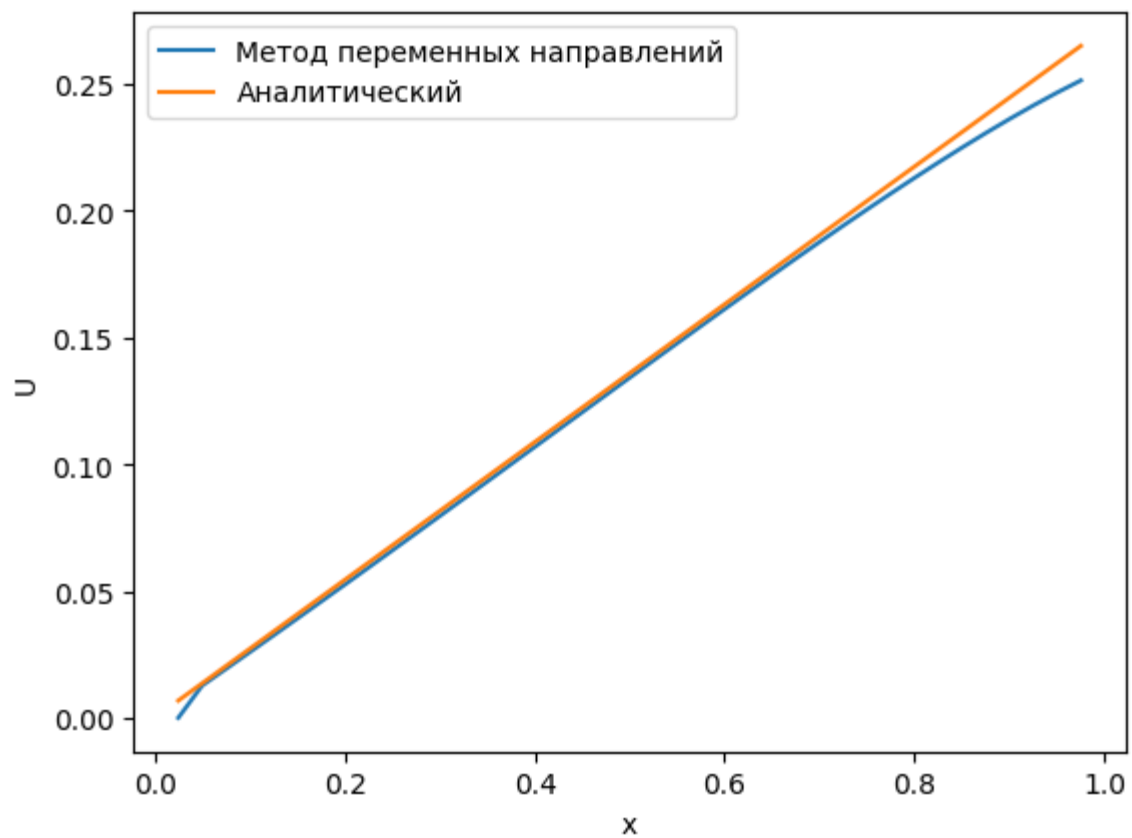
Аналитическое решение: $U(x, y, t) = xy \cos t$.

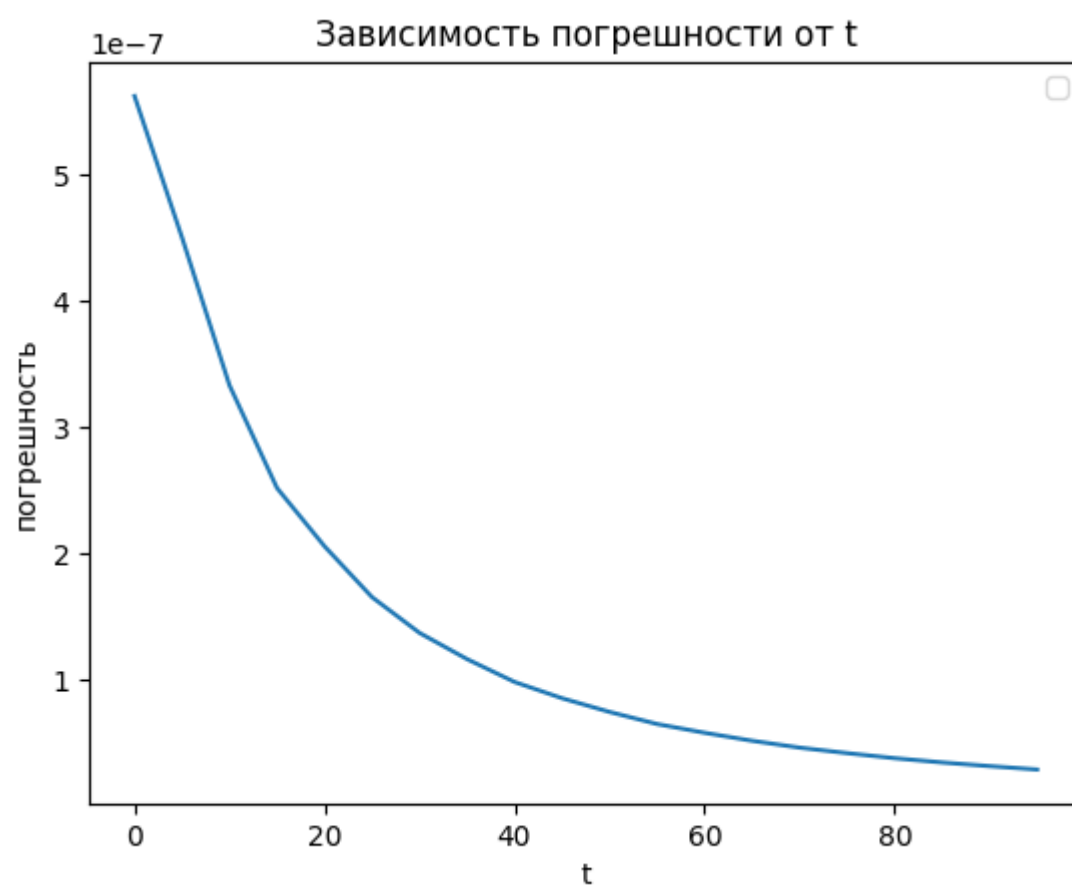
О программе

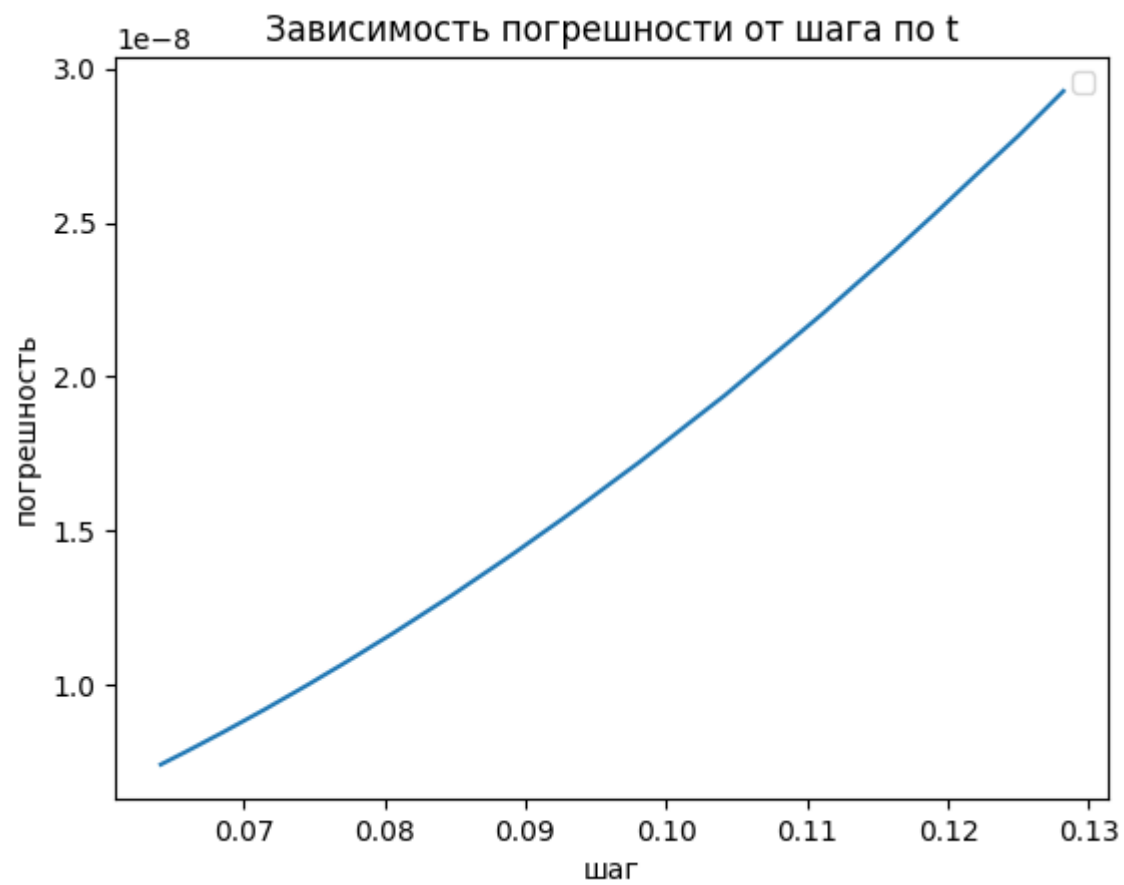
Вся программа содержится в единственном файле lab7.ipynb, реализация на языке Python. В нём содержится класс для проведения вычислений, необходимых для выполнения ЛР, а также функции, отрисовывающие графики.

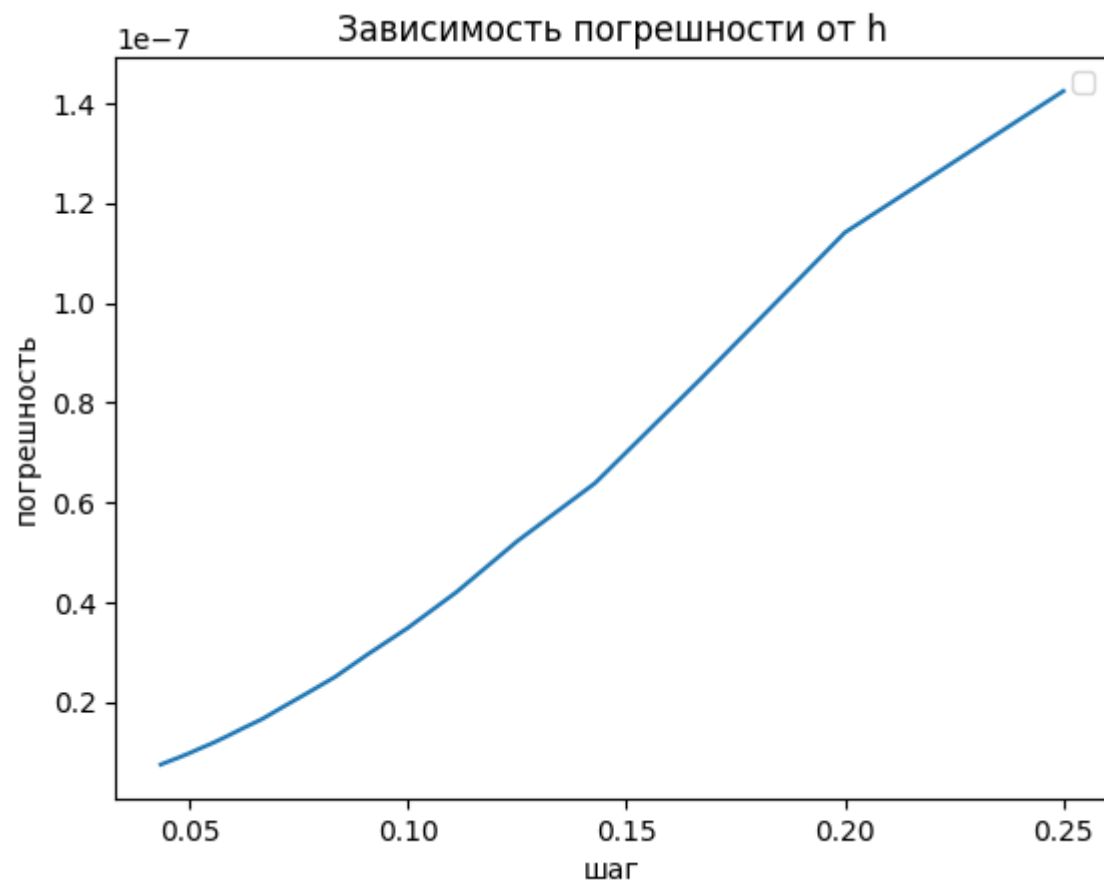
Результаты

Вычисленные значения:

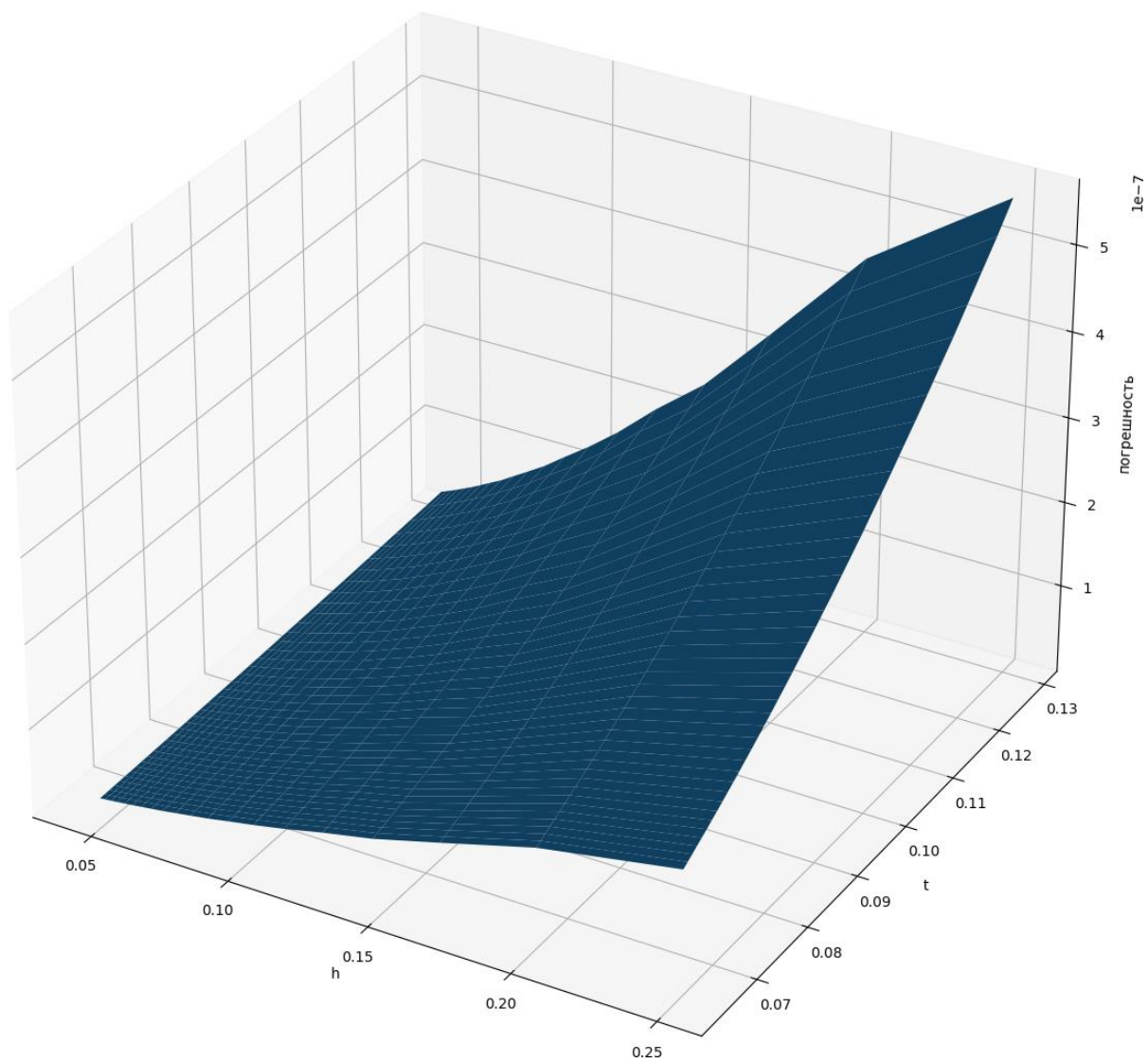


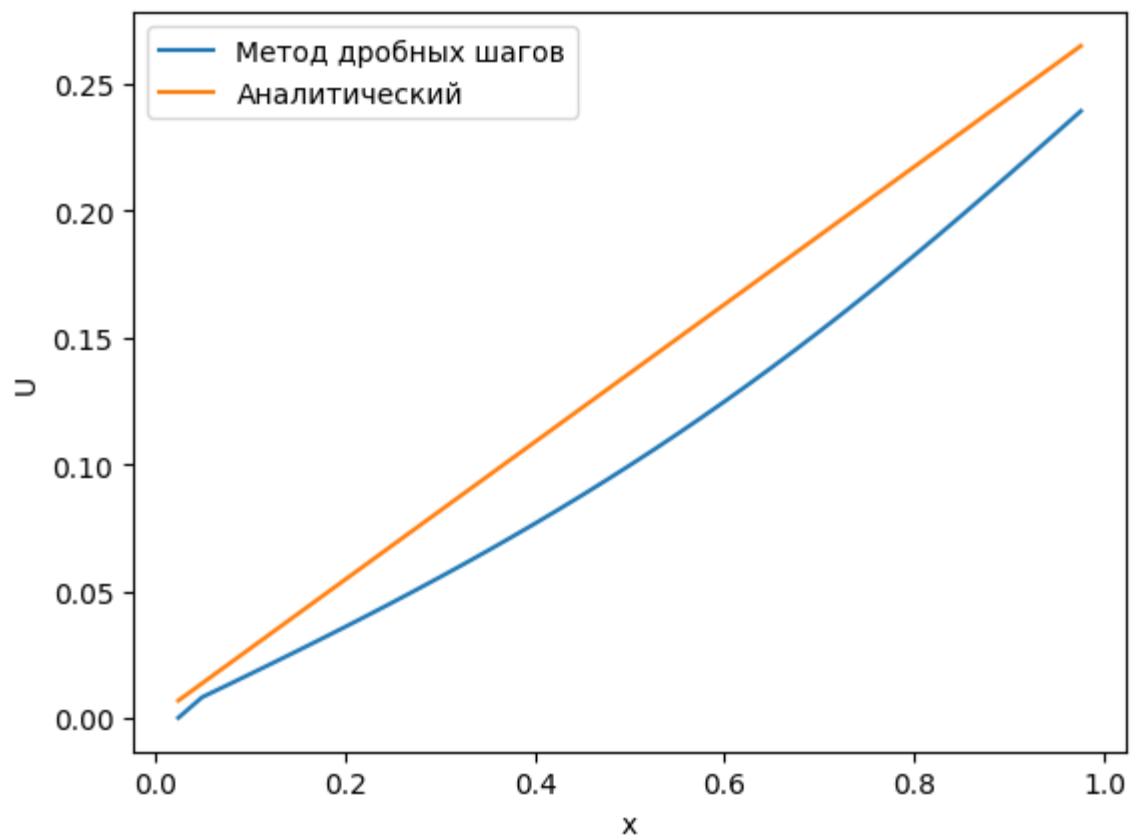


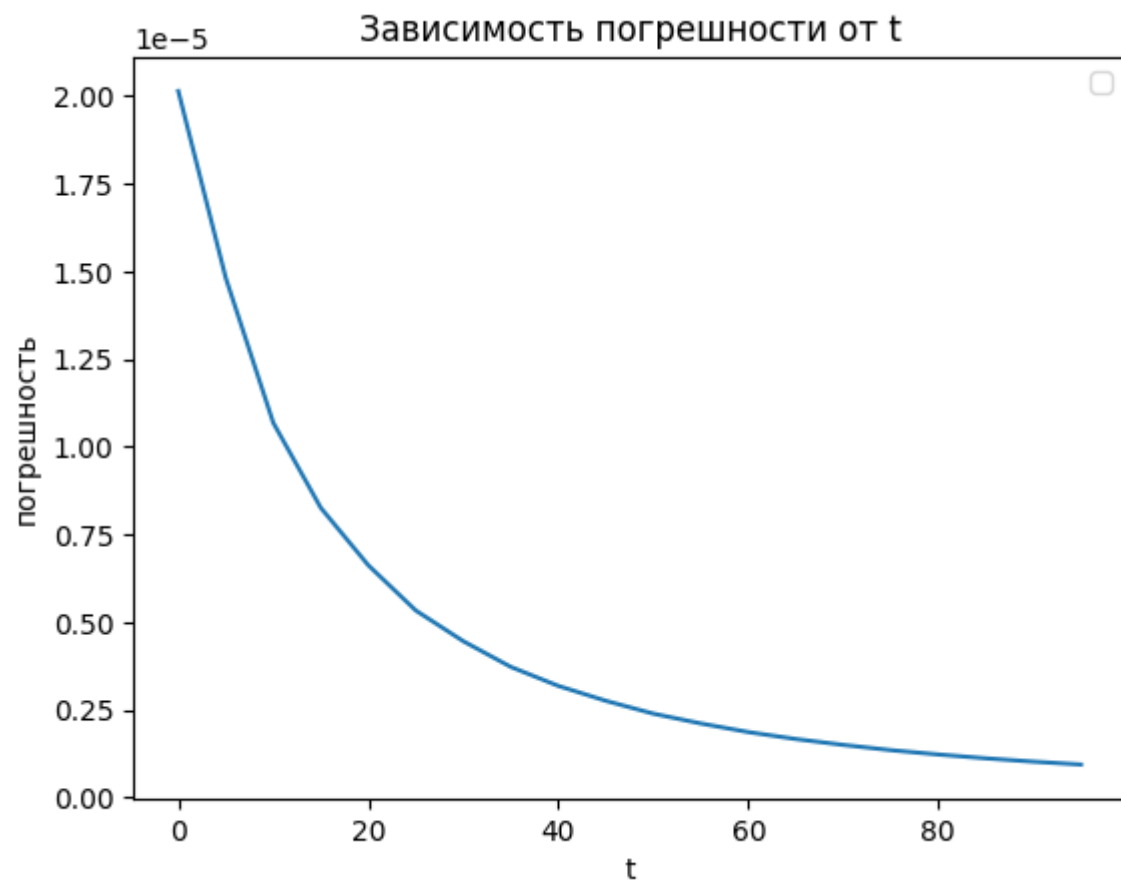


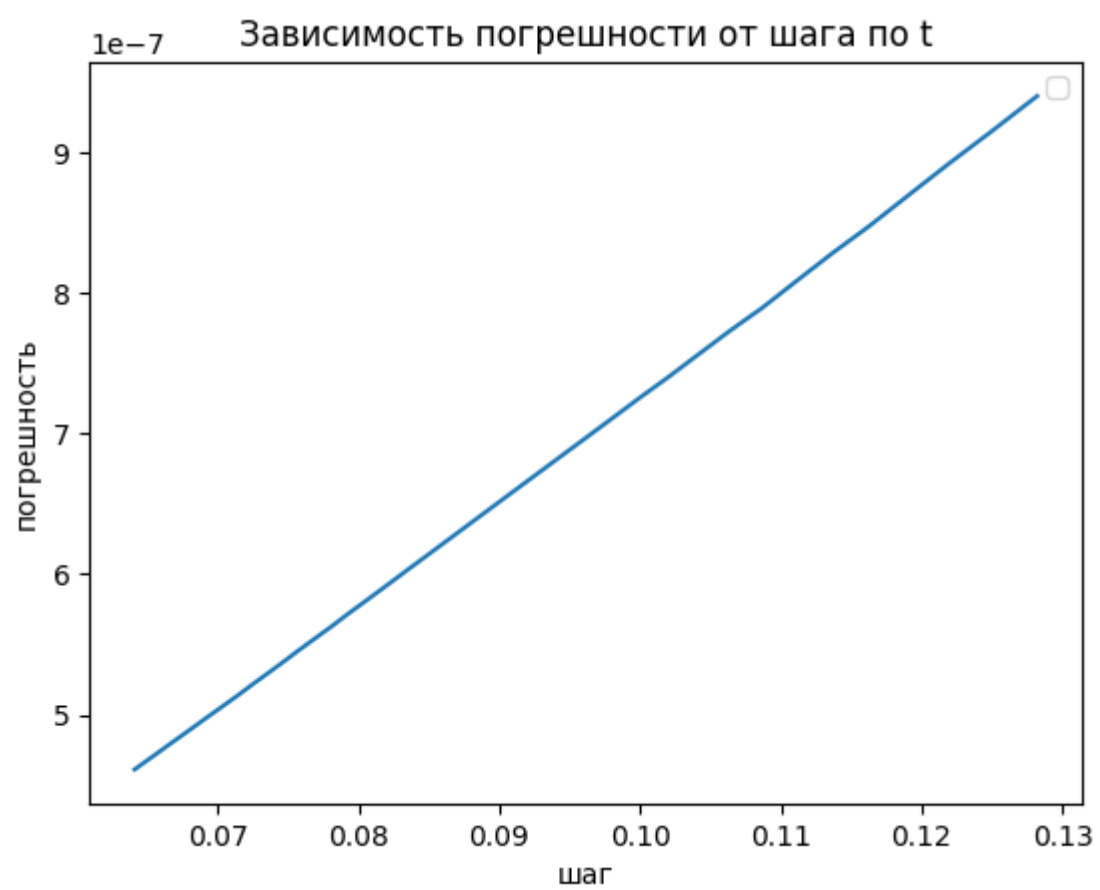


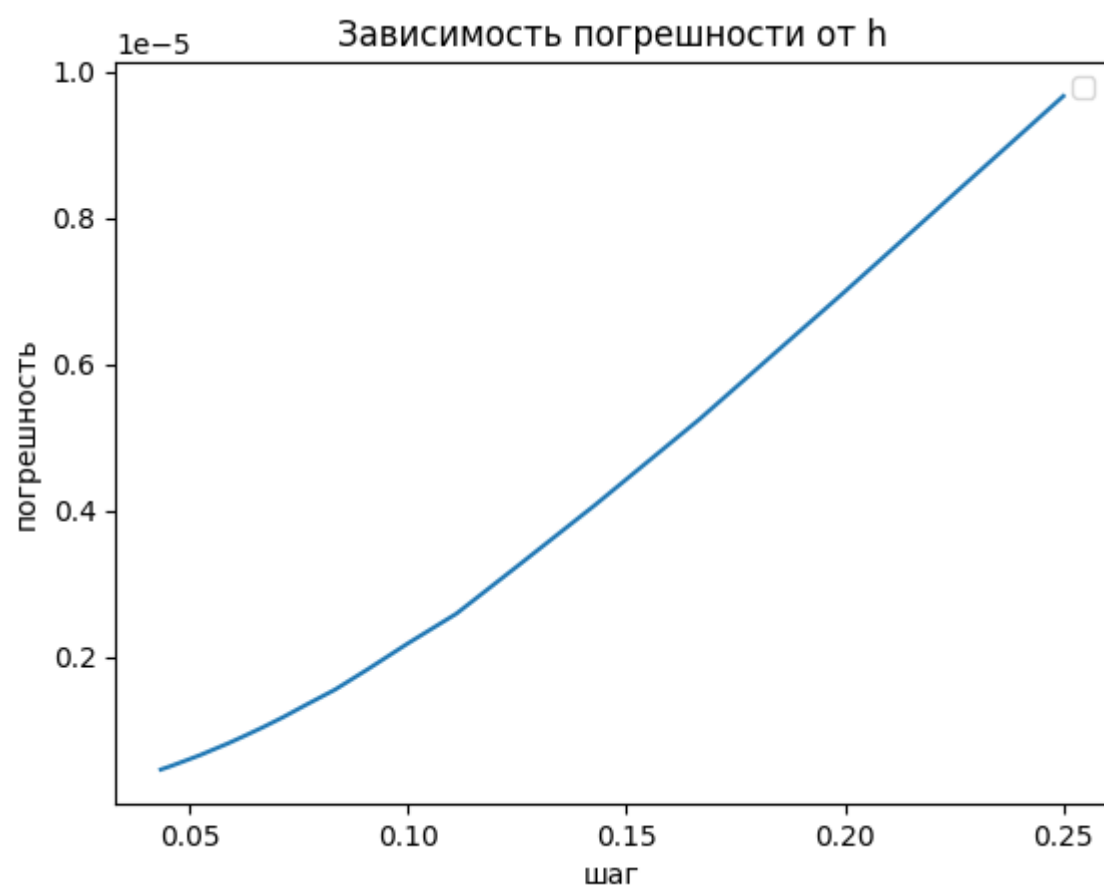
Погрешность от шага и времени



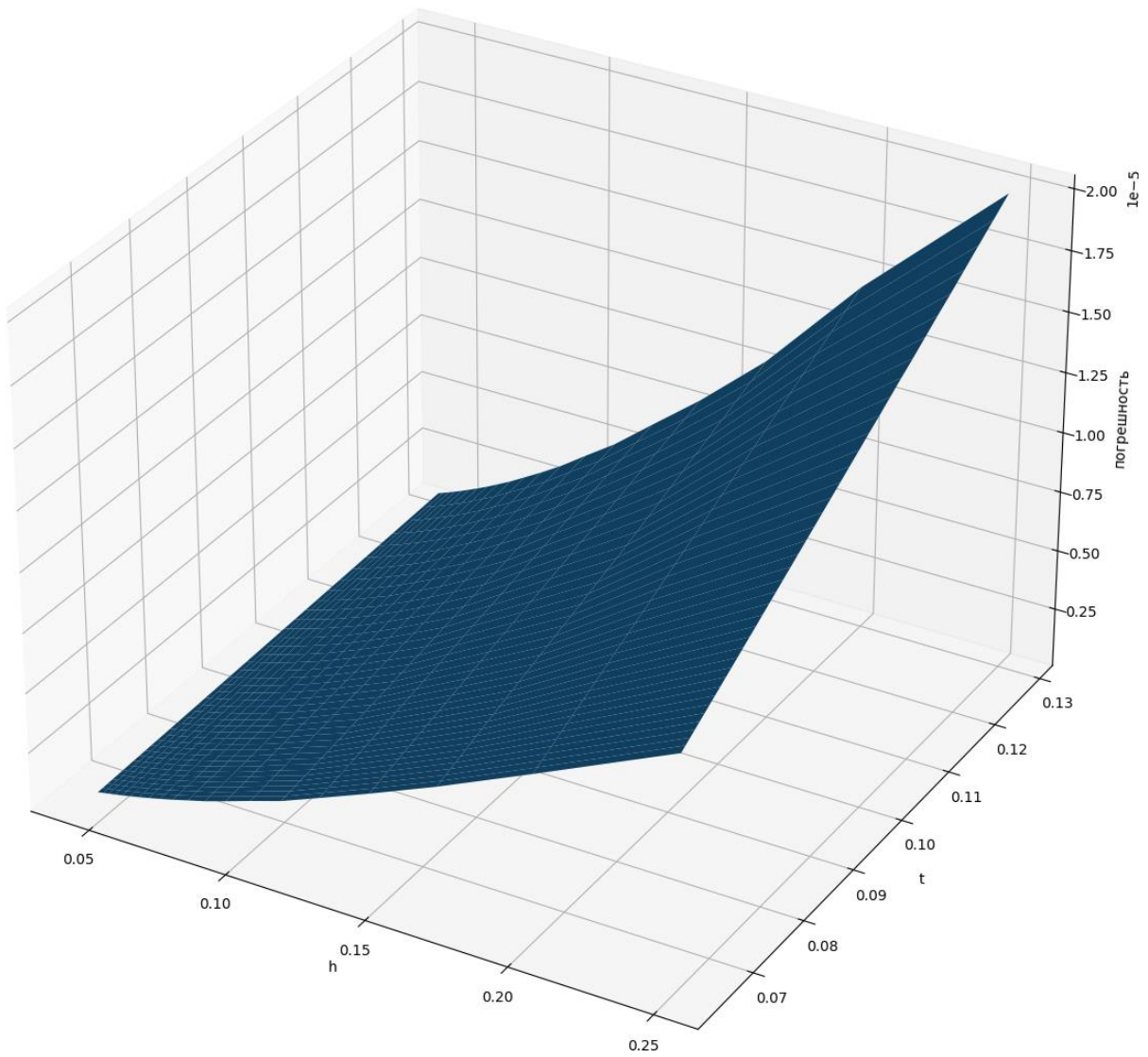








Погрешность от шага и времени



Вывод

В процессе выполнения данной лабораторной работы мною были приобретены знания в области численных методов, в частности для решения дифференциальных уравнений параболического типа. Были реализованы заданные численные методы, измерены погрешности и

построены их графики, а также графики $U(x)$.