

## Лабораторная работа №7 по курсу «Численные методы»

Выполнил студент группы М8О-408Б-20 Шандрюк П.Н.

Преподаватель: Пивоваров Д. Е.

### Цель

Решить краевую задачу для дифференциального уравнения эллиптического типа. Аппроксимацию уравнения произвести с использованием центрально-разностной схемы. Для решения дискретного аналога применить следующие методы: метод простых итераций (метод Либмана), метод Зейделя, метод простых итераций с верхней релаксацией. Вычислить погрешность численного решения путем сравнения результатов с приведенным в задании аналитическим решением. Исследовать зависимость погрешности от сеточных параметров.

### Вариант 8

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = -2 \frac{\partial u}{\partial x} - 3u$$

$$u(0, y) = \cos y,$$

$$u\left(\frac{\pi}{2}, y\right) = 0,$$

$$u(x, 0) = \exp(-x) \cos x$$

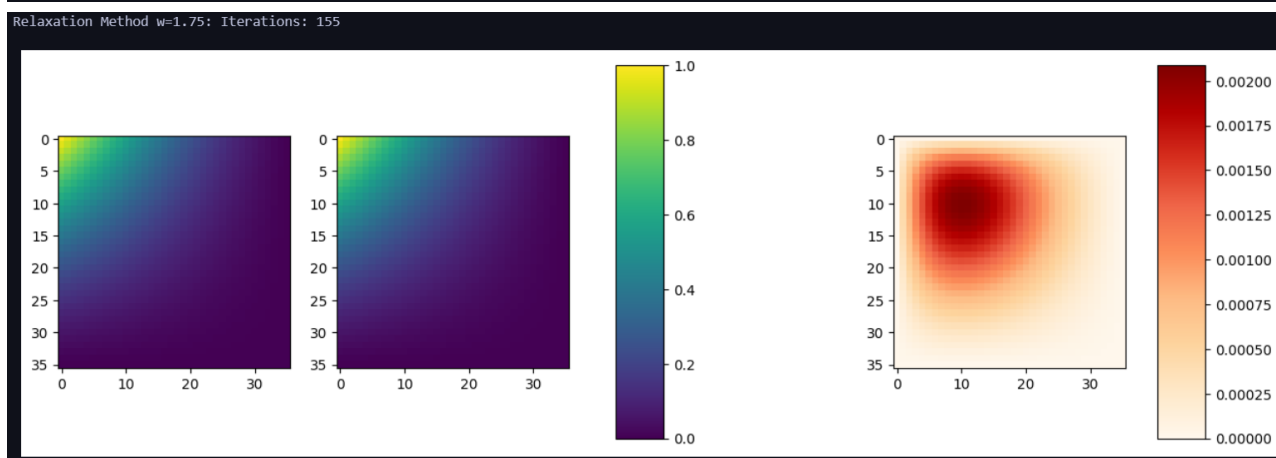
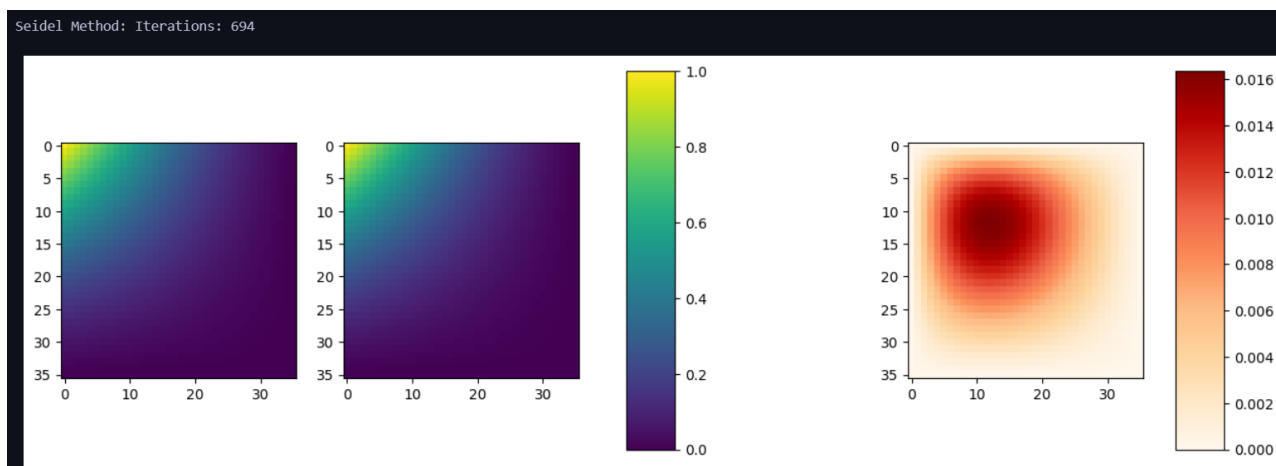
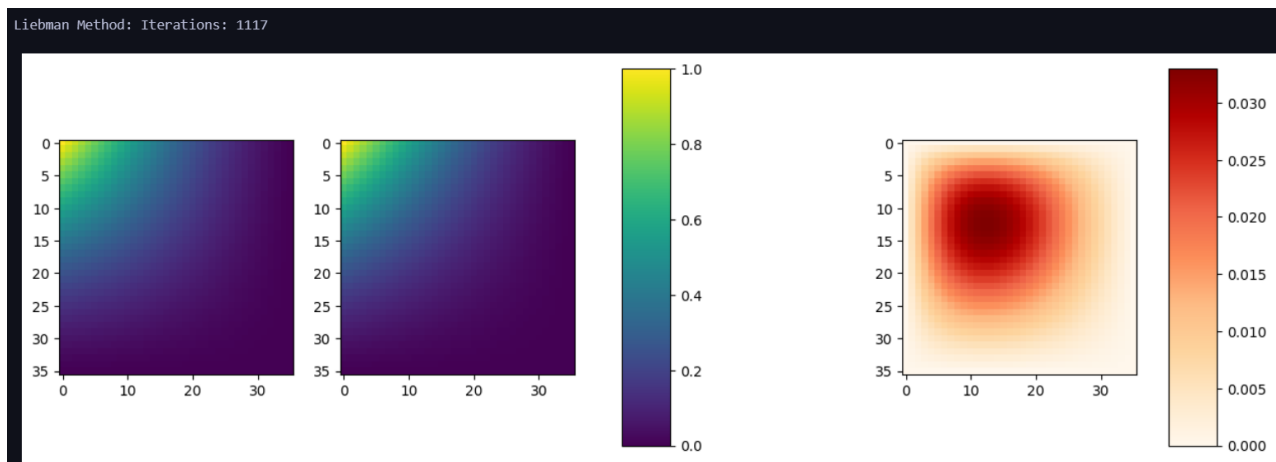
$$u\left(x, \frac{\pi}{2}\right) = 0$$

Аналитическое решение:  $U(x, y) = \exp(-x) \cos x \cos y$

### О программе

Для выполнения лабораторной работы были созданы четыре файла - три программы, написанные на языке C++, в каждом из которых реализуется один из методов (результаты работы записываются в текстовые файлы) и один файл на языке Python, в котором производится построение графиков.

# Результаты



## **Вывод**

В процессе выполнения данной лабораторной работы мною были приобретены новые знания в области численных методов, в частности для решения дифференциальных уравнений эллиптического типа. Была применена центрально-разностная схема, реализованы три метода согласно условию задания, а также были оценены точность и эффективность каждого метода, построены графики вычислений и зависимости ошибки от времени.