Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Институт прикладной математики и механики

Высшая школа теоретической механики

**Отчет по лабораторной работе №3**

**Уравнение Лапласа.**

по дисциплине «Вычислительная механика»

Выполнила

студентка гр.5030103/00001 Качевская О.А.

Руководитель

Витохин Е.Ю.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г.

Санкт-Петербург

2022

1. **Постановка задачи.**

Дано уравнение Лапласа:

Граничные условия:

Требуется численно найти решение уравнения Лапласа на отрезке с шагом dx = 0.1 и с шагом dy = 0.1.

1. **Постановка задачи.**

Данная задача решается припомощи метода конечных разностей с применением метода верхней релаксации. Также необходимо определить оптимальный параметр релаксации.

.

Для начала разложим функцию U в ряд Тейлора в точках :

Сложим и выразим вторую производную:

Аналогично сделаем в точках :

Далее подставляя в функцию T различные значения можем получаем:

k - номер итерации метода релаксации.

Также на каждой итерации МКР необходимо выполнять итерационный пересчет:

Где – релаксационный параметр,

При этом условие остановки: , (по условию задачи)

1. **Результаты.**

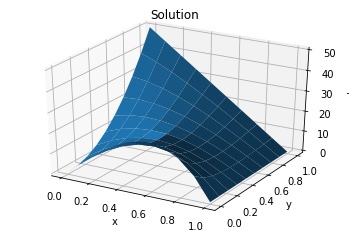
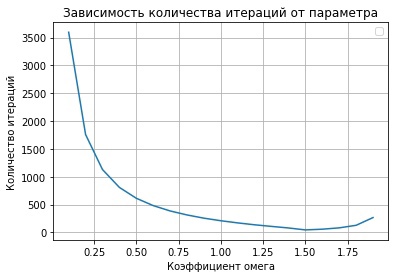


Таблица распределения функции U(x, y):

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

Зависимость количество итераций k от :



Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

В итоге можно сделать вывод, что данное уравнение будет быстрее всего решаться при , которому соответствует k = 44, и в итоге получился метод верхней релаксации.