МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»**

КАФЕДРА ИНЖЕНЕРНОЙ КИБЕРНЕТИКИ

КУРСОВАЯ РАБОТА

по курсу: Численные методы

на тему «Интерполирование функций двух переменных»

Выполнил: Группа: БПМ-18-2

Студент: Соседка Артём Валерьевич

Проверил: преподаватель: Рубчинский Александр Анатольевич

Москва, 2020 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»**

КАФЕДРА ИНЖЕНЕРНОЙ КИБЕРНЕТИКИ

КУРСОВАЯ РАБОТА

по курсу: Численные методы

на тему «Интерполирование функций двух переменных»

Выполнил: Группа: БПМ-18-2

Студент: Тишин Владислав Викторович

Проверил: преподаватель: Рубчинский Александр Анатольевич

Москва, 2020 г.

Содержание

[Постановка задачи 3](#_Toc58193806)

[Сведение краевой задачи к СЛАУ с трёхдиагональной матрицей 3](#_Toc58193807)

[Метод прогонки 3](#_Toc58193808)

[Прямая прогонка 3](#_Toc58193809)

[Обратная прогонка 4](#_Toc58193810)

[Результаты вычислений 4](#_Toc58193811)

[Первая задача 4](#_Toc58193812)

[Вторая задача 4](#_Toc58193813)

# **Постановка задачи**

1. Привести уравнение к виду (если необходимо)
2. Вычислить параметры в узловых точках
3. Составление системы уравнений
4. Составление 0-го и *n*-го уравнений
5. Преобразование 0-го и *n*-го уравнений, и удаление переменных
6. Решение СЛАУ методом прогонки
7. Анализ устойчивости, просчитать задачу для n и 2n узлов так, чтобы различия в общих узлах составляли не более 1%

# Сведение краевой задачи к СЛАУ с трёхдиагональной матрицей

Исходя из формул и , где , получаем для левого конца *a* и правого конца *b*:

Далее, упрощая выражения, получаем:

Вернёмся к СЛАУ, и выпишем первое уравнение:

Положим , тогда . Подставив в формулу A, получим

Где

Так мы можем делать для любого , нахождение вспомогательных переменных возможно всегда. Так, строим СЛАУ описанным выше методом, для добавляем уравнение , а для : . Теперь, остаётся решить построенную СЛАУ специального вида с помощью метода прогонки.

# Метод прогонки

Рассматривается СЛАУ с матрицей, в которой ненулевые элементы находятся только на главной диагонали и на двух соседних с ней диагоналях. Решение данного СЛАУ осуществляется алгоритмом, известным под названием «Метод прогонки». Метод состоит из двух частей:

## Прямая прогонка

1. Положить
2. Для положить
3. Положить

## Обратная прогонка

1. Положить
2. Для положить

Найденный вектор является решением исходной СЛАУ с трёхдиагональной матрицей и произвольной правой частью .

# Результаты вычислений

## Первая задача

Исходное уравнение следующее:

Приведём его к нужному виду:

Будем считать задачу для

При подсчёте, получаем среднюю ошибку между и равную 0.7371658794381514%, что значит, что всё сходится.

## Вторая задача

Рассмотрим второе уравнение:

Приведём его к нужному виду:

Будем считать задачу для

При подсчёте, получаем среднюю ошибку между и равную 32.882034351073386%, что явно даёт нам понять, что сходимости нет.