Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет

информационных технологий, механики и оптики

Кафедра информатики и прикладной математики

Вычислительная математика

**Лабораторная работа №1**

**Решение системы линейных алгебраических уравнений СЛАУ.**

**Метод Гаусса**

**Выполнил:**

Ореховский Антон Михайлович

Группа P3217

**Преподаватель:**

Калёнова Ольга Вячеславовна

Санкт-Петербург

2017

**Описание метода**

Метод Гаусса – метод решения систем линейных алгебраических уравнений, заключающийся в последовательном исключении переменных. С помощью элементарных преобразований система уравнений приводится к равносильной системе треугольного вида, из которой последовательно, начиная с последних, находят все переменные системы.

Для приведения системы к треугольному виду необходимо вычесть первую строку, умноженную на = (где i – номер строки), из всех последующих, чтобы первая неизвестная осталась только в первом уравнении:

Продолжая аналогичным образом исключать переменные, в итоге получаем систему ступенчатого вида:

Это прямой ход метода Гаусса.

Далее решаем уравнения, начиная с нижнего (обратный ход метода Гаусса):

**Листинг программы**

private double[] CountUnknowns(double[,] matrix, int dimension)

{

double[] result = new double[dimension];

double ratio, temp, determinate = 1;

//<Прямой ход>

for (int i = 0; i < dimension - 1; i++)

{

if (matrix[i, i] == 0)

{

for (int k = i + 1; k < dimension; k++)

if (matrix[k, i] != 0)

{

for (int j = 0; j <= dimension; j++)

{

temp = matrix[i, j];

matrix[i, j] = matrix[k, j];

matrix[k, j] = temp;

}

determinate \*= Math.Pow(-1, 2 \* (k - i) - 1);

break;

}

if (matrix[i, i] == 0) return null;

}

for (int k = i + 1; k < dimension; k++)

{

ratio = matrix[k, i] / matrix[i, i];

for (int j = 0; j <= dimension; j++)

{

matrix[k, j] = matrix[k, j] - ratio \* matrix[i, j];

}

}

}

//Подсчет неизвестных

for (int i = dimension - 1; i >= 0; i--)

{

double unknownValue = matrix[i, dimension];

determinate \*= matrix[i, i];

for (int j = i + 1; j < dimension; j++)

unknownValue -= matrix[i, j] \* result[j];

unknownValue /= matrix[i, i];

result[i] = unknownValue;

}

PrintOut("Определитель: " + determinate + "\n");

return result;

}

**Блок-схема численного метода**

Поделить уравнение на коэффициент неизвестной

Начало

Ввод матрицы

Привести к треугольному виду

На главной

диагонали

есть нули

Вывод: систему невозможно решить

Цикл i

От (размерность) – 1

до 0

Перенести известные в правую часть

Матрица системы

Записать полученное значение

Неизвестные

Уменьшить i

Цикл i

Вывод решения

Конец

**Тестовые данные**

**Исходная матрица:**

0 0 -2 93 -13

11 0 4 -31 12

0 37 -3 61 19

17 9 20 -12 38

**Матрица в треугольном виде:**

11 0 4 -31 12

0 37 -3 61 19

0 0 -2 93 -13

0 0 0 697,54914004914 -79,7285012285012

Определитель: -567805

**Неизвестные:**

0,337836052870264

0,798043342344643

1,18514102552813

-0,114298042461761

**Невязки:**

0

0

0

0

**Вывод**

В ходе выполнения данной лабораторной работы мной был изучен метод Гаусса и принцип его автоматизации. Я узнал его достоинства и недостатки в сравнении с другими методами. Метод Гаусса универсальное средство для решения СЛАУ. Он легок в реализации и прост в понимании Его недостаток состоит в существовании невязок, а также в скорости работы. Количество операций ~n3.