**Задание (штрафное) №2. Решение систем линейных алгебраических уравнений**

Выполняется в дополнение к основному заданию при нарушении срока сдачи

***Цель задания***: *практическое освоение точных и итерационных методов решения систем линейных алгебраических уравнений.*

1. Решить СЛАУ с помощью программной реализации ниже указанных методов:

***Точные методы:***

* Метод Гаусса ( *LU (P) -* разложение)

*Примечание:* если в основном задании вы реализовали метод Гаусса в классическом варианте, то в штрафном необходимо запрограммировать метод Гаусса в виде LU (P) разложения, и, соответственно, наоборот.

***Итерационные методы:***

* Метод Якоби (для матриц с диагональным преобладанием).

1. Провести проверку работы программ для тестов №0-4 (см. основное задание №2)

Таблица №1. Результаты тестирования №0 - №4.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № теста |  | *e* | Метод Якоби (для матриц с диагональным преобладанием) | | | М-д Гаусса(классический) | | |
| x |  | k | x |  |
| 0 | 1  2  3 | 10-2 |  |  |  | 1  2  3 | 0 |
| 10-3 |  |  |  |
| 10-4 |  |  |  |
| 1 | 1  1  1 | 10-2 | 1.00335; 1.00298; 1.0027 | 0.0033 | 2 | 1  1  1 | 1.32e-15 |
| 10-3 | 0.999527; 0.999568; 0.999605 | 0.00047 | 3 |
| 10-4 | 0.99999; 0.999991; 0.999992 | 9.88e-6 | 5 |
| 2 | 916/661  882/661  856/661 | 10-2 | 1.38132; 1.33036; 1.29139 | 0.0045 | 2 | 1.385779  1.334342  1.295008 | 1.72e-15 |
| 10-3 | 1.38515; 1.33377; 1.29448 | 0.00063 | 3 |
| 10-4 | 1.38577; 1.33433; 1.295 | 1.32e-5 | 5 |
| 3 | 3404/2577  2902/2577  2800/2577 | 10-2 |  |  |  | 1.320916  1.126116  1.086535 | 1.44e-15 |
| 10-3 |  |  |  |
| 10-4 |  |  |  |
| 4 | -8/67  42/67  52/67 | 10-2 |  |  |  | -0.119403  0.626866  0.776119 | 4.44e-16 |
| 10-3 |  |  |  |
| 10-4 |  |  |  |

**Выводы**

Преимущество метода Якоби заключается в его простоте, однако подходит только для матриц, обладающих диагональным преобладанием (необходимое условие сходимости заключается в условии всех меньших единице собственных значений, что на практике установить весьма непросто). Скорость сходимости также зависит от нормы матрицы B (x = Bx+c), т.е. чем она меньше, тем быстрее сходимость. В данных примерах (тесты 1 и 2) скорость сходимости высокая, для достижения точности потребовалось всего 5 итераций, т.е. скорость сходимости выше, чем для простого метода итераций.

Классический метод Гаусса позволяет получить точные значения, имеет место только вычислительная погрешность.