

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра высшей математики

Индивидуальная практическая работа № 2
«РЕШЕНИЕ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ
УРАВНЕНИЙ ИТЕРАЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ»

Проверил:
Самсонов П.А.

Выполнил:
Мощук В.Ю. гр. 121703

Минск 2022

Цели: Изучение итерационных методов решения СЛАУ - метода Якоби, метода Зейделя и метода простой итерации; исследование зависимости скорости сходимости методов от требуемой точности, порядка системы и величины параметра итерации; сравнение скорости сходимости итерационных методов.

Вариант №2

1. Для того, чтобы решить систему линейных уравнений итерационными методами Якоби и Зейделя, сначала необходимо составить матрицу со строгим преобладанием.

Исходная матрица:

1.7	2.8	1.9	0.7
2.1	3.4	1.8	1.1
4.2	-1.7	1.3	2.8

Матрица после преобразований:

4.2	-1.7	1.3	2.8
0.4	0.6	-0.1	0.4
0.5	1	2.2	-0.5

Метод Якоби:

(Сверху количество итераций, снизу значение x_1, x_2, x_3 соответственно)

$$\text{eps} = 10^{(-2)}$$

```
10
0.820955    0.0505904   -0.436112
```

$$\text{eps} = 10^{(-4)}$$

```
19
0.820442    0.0472061   -0.435169
```

$$\text{eps} = 10^{(-6)}$$

```
27
0.820456    0.0471657   -0.435179
```

$$\text{eps} = 10^{(-8)}$$

```
36
0.820456    0.0471661    -0.435179
```

Метод Зейделя:

(Сверху количество итераций, снизу значение x_1, x_2, x_3 соответственно) $\epsilon = 10^{(-2)}$

$$\epsilon = 10^{(-2)}$$

```
6
0.81744354 0.04932967 -0.43547793
```

$$\epsilon = 10^{(-4)}$$

```
10
0.82042390 0.04718919 -0.43518234
```

$$\epsilon = 10^{(-6)}$$

```
14
0.82045568 0.04716637 -0.43517919
```

$$\epsilon = 10^{(-8)}$$

```
18
0.82045602 0.04716613 -0.43517915
```

Из этого делается вывод, что методу Зейделя понадобилось меньшее количество итераций, для нахождения корней.

2. По методу Зейделя при $\epsilon = 10^{-4}$

$$n = 10$$

Число итераций стало 8:

```
8
2.00000314 3.00000159 4.00000030 4.99999943 5.99999900 6.99999895 7.99999913 8.99999942 9.99999972 10.99999997
```

$$n = 20$$

Число итераций все еще 8:

```
8
2.00001019 3.00000954 4.00000850 5.00000720 6.00000577 7.00000432 8.00000292 9.00000165 10.00000055 10.99999964
11.99999894 12.99999844 13.99999813 14.99999799 15.99999799 16.99999810 17.99999830 18.99999855 19.99999883 20.99999911
```

$$n = 40$$

Число итераций стало 9

```
9
1.99999764 2.99999792 3.99999820 4.99999847 5.99999874 6.99999900 7.99999924 8.99999947 9.99999968 10.99999988 12.00000005 13.00000021
14.00000034 15.00000046 16.00000056 17.00000063 18.00000070 19.00000074 20.00000077 21.00000078 22.00000079
23.00000078 24.00000076 25.00000073 26.00000069 27.00000065 28.00000060 29.00000055 30.00000050 31.00000045 32.00000039
33.00000034 34.00000028 35.00000023 36.00000018 37.00000013 38.00000009 39.00000005 40.00000001 40.99999998
```

По методу Якоби при $\epsilon = 10^{-4}$

$$n = 10$$

Число итераций 15:

```
15
1.99998 2.99998 3.99998 4.99998 5.99998 6.99998 7.99998 8.99998 9.99998 11
```

$$n = 20$$

Число итераций 17:

```
17
1.99998 2.99998 3.99998 4.99998 5.99998 6.99998 7.99998 8.99998 9.99998 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21
```

$n = 40$

Число итераций 18:

18																																							
2.00003	3.00003	4.00003	5.00003	6.00003	7.00003	8.00003	9.00003	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41

Из приведенного выше следует вывод:

Метод Зейделя гораздо эффективнее чем метод Якоби, так как при использовании метода Зейделя происходит меньше итераций, причем метод Зейделя имеет меньшую погрешность при большом количестве уравнений в системе.

Вывод:

В данной практической работе я ознакомился с решением системы линейных алгебраических уравнений методами Зейделя и Якоби (методом простых итераций) и опытным путем определил какой из приведенных выше методов наиболее эффективный.