Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

Кафедра информатики

Отчет по лабораторной работе №4

Решение систем нелинейных уравнений

Выполнил:

студент группы 953501

Войтешонок В.С.

Руководитель:

доцент

Анисимов В.Я.

Минск 2021

**Содержание**

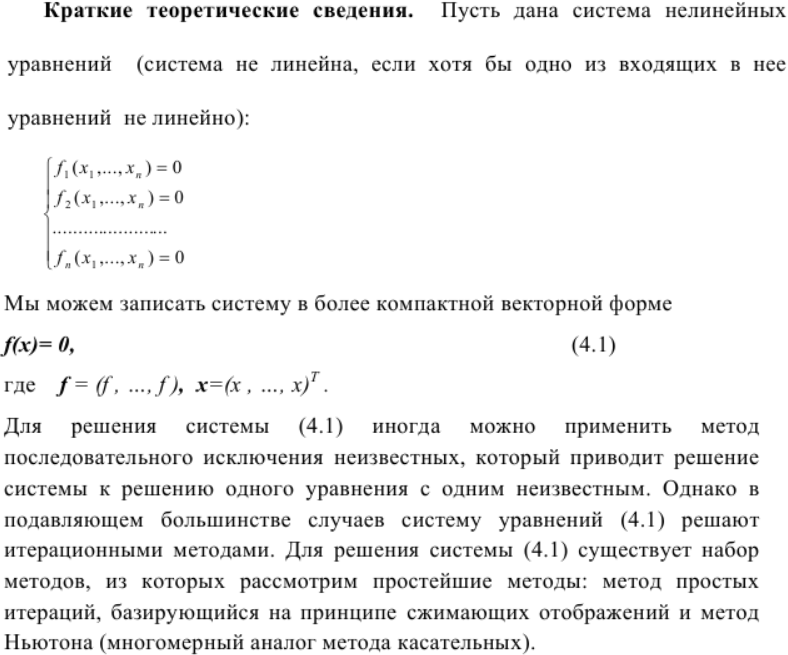
[1. Цель работы 3](#_Toc66663243)

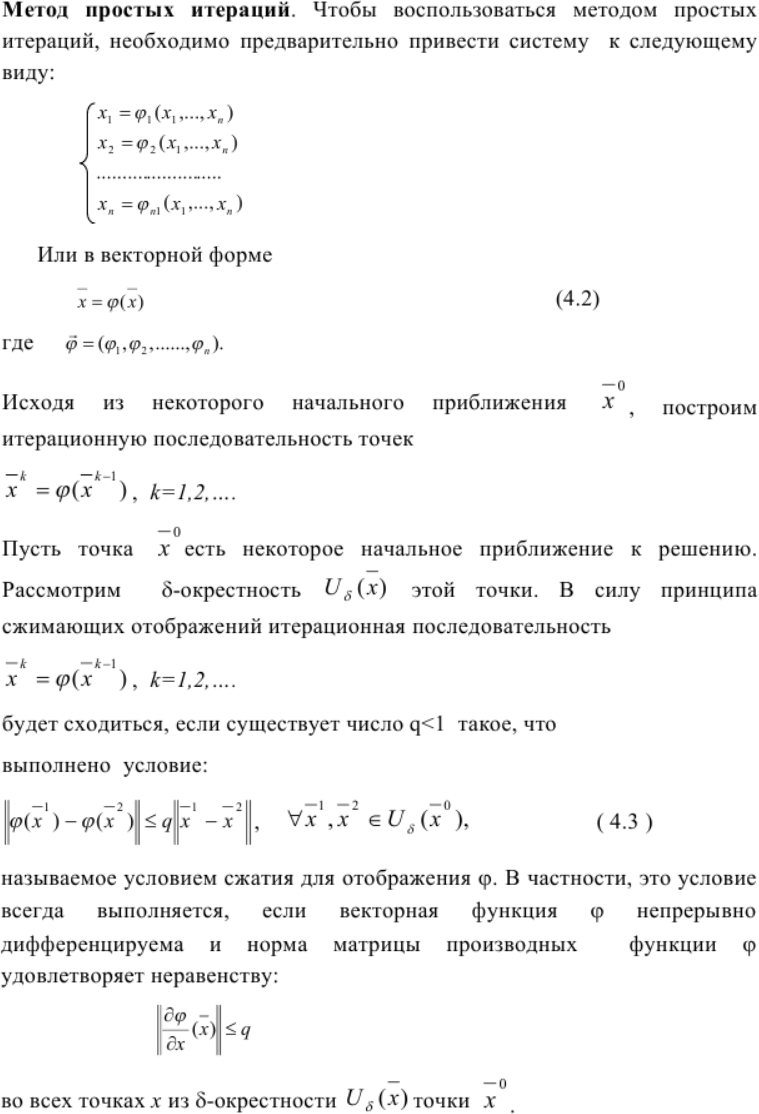
[2. Теоретические сведения 3](#_Toc66663244)

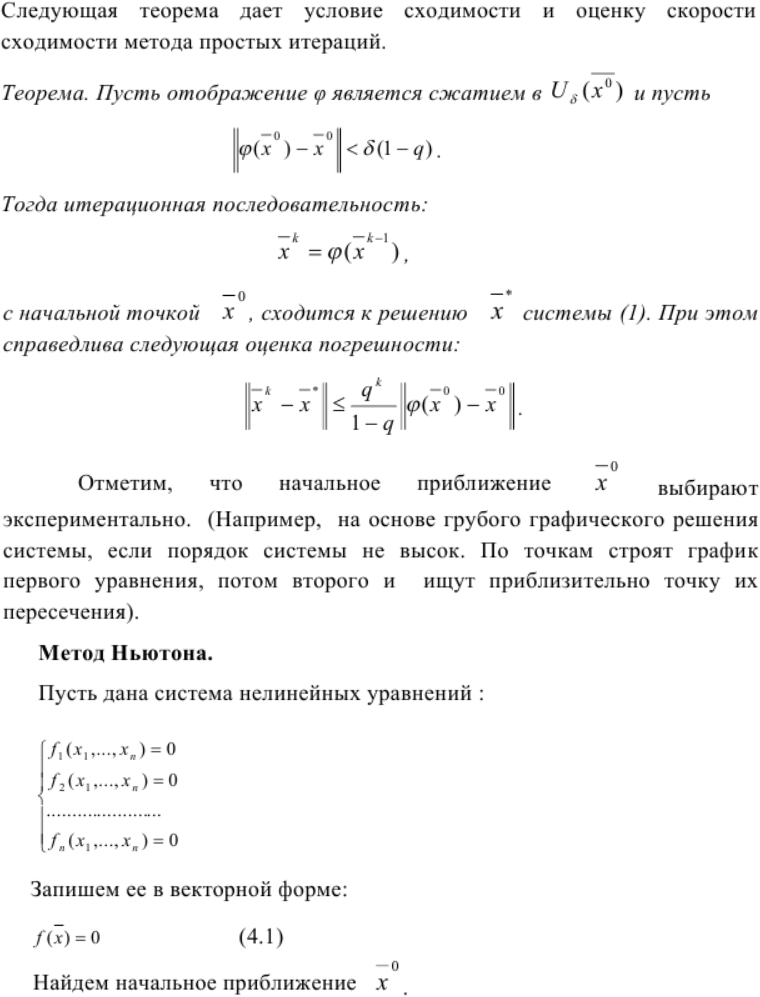
[3. Программная реализация 8](#_Toc66663245)

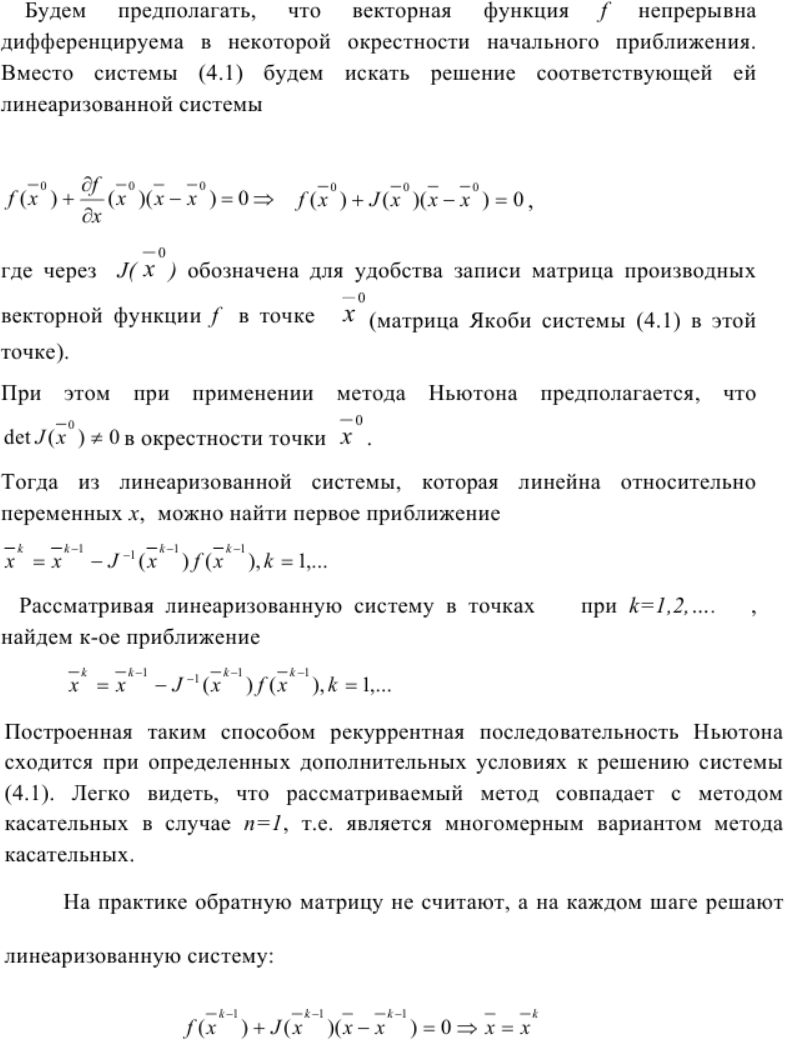
[4. Выводы 13](#_Toc66663246)

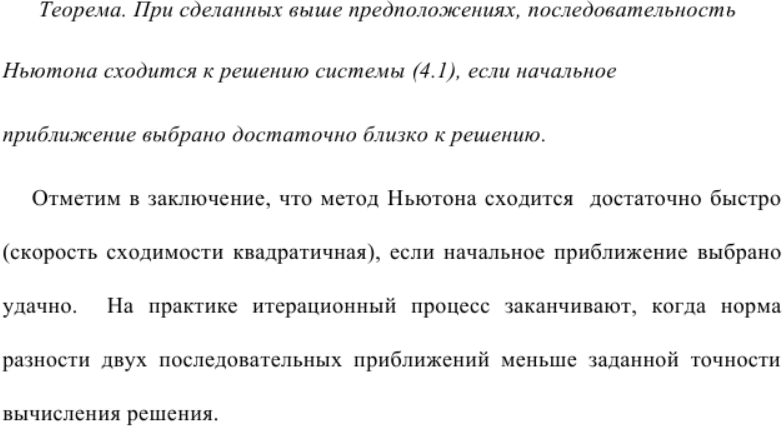
1. **Цель работы**
2. Изучить методы численного решения систем нелинейных уравнений (метод простой итерации, метод Ньютона)
3. Составить программу численного решения нелинейных уравнений методами простой итерации и Ньютона
4. Проверить правильность работы программы на тестовых примерах
5. Численно решить нелинейное уравнение заданного варианта
6. Сравнить число итераций, необходимого для достижения заданной точности вычисления разными методами
7. **Теоретические сведения**

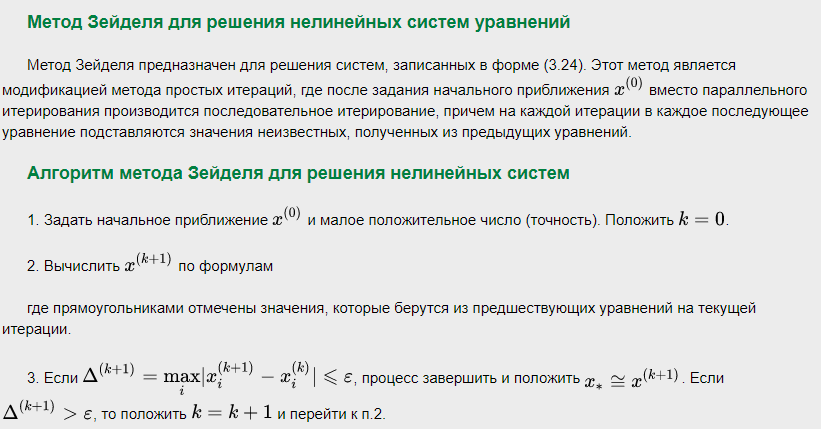


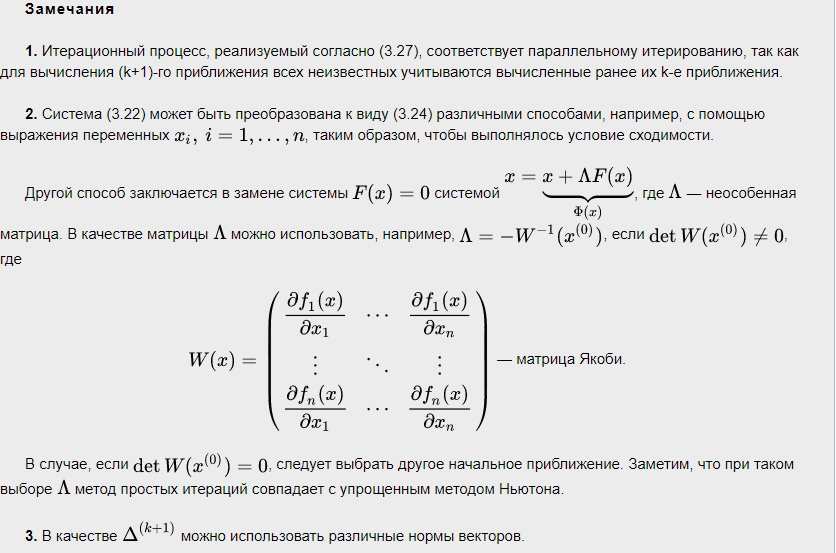












**Замечания по методу Ньютона:**

**1.** Теорема свидетельствует о локальной квадратичной сходимости метода Ньютона.

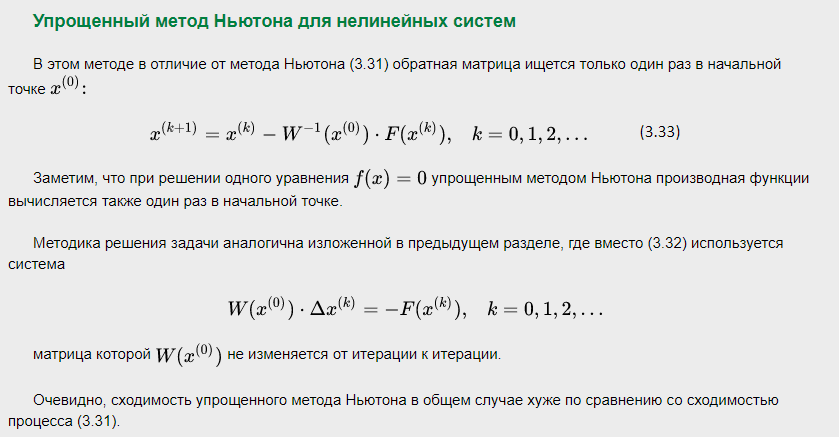
**2.** К недостаткам метода Ньютона следует отнести:

– необходимость задавать достаточно хорошее начальное приближение;

– отсутствие глобальной сходимости для многих задач;

– необходимость вычисления матрицы Якоби на каждой итерации;

– необходимость решения на каждой итерации системы линейных уравнений, которая может быть плохо обусловленной.



# **Программная реализация**

Тестовый пример 1

Решить систему нелинейных уравнений с точностью до 0,0001 методами простых итераций и Ньютона:

Ответ:

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| Начальное приближение: | |
| Метод простых итераций | Метод Ньютона |
|  |  |
| Количество итераций | |
| 18 | 3 |

Тестовый пример 2

Решить систему нелинейных уравнений с точностью до 0,0001 методами простых итераций и Ньютона:

Ответ:

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| Начальное приближение: | |
| Метод простых итераций | Метод Ньютона |
|  |  |
| Количество итераций | |
| 35 | 3 |

Тестовый пример 3

Решить систему нелинейных уравнений с точностью до 0,0001 методами простых итераций и Ньютона:

Ответ:

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| Начальное приближение: | |
| Метод простых итераций | Метод Ньютона |
|  |  |
| Количество итераций | |
| 10 | 41 |

Тестовый пример 4

Решить систему нелинейных уравнений с точностью до 0,0001 методами простых итераций и Ньютона:

Ответ:

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| Начальное приближение: | |
| Метод простых итераций | Метод Ньютона |
|  |  |
| Количество итераций | |
| 2 | 4 |

ЗАДАНИЕ

Вариант 3

Решить систему нелинейных уравнений с точностью до 0,0001 методами простых итераций и Ньютона:

Ответ:

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| Начальное приближение: | |
| Метод простых итераций | Метод Ньютона |
|  |  |
| Количество итераций | |
| 4 | 3 |

# **Выводы**

Таким образом, в ходе выполнения лабораторной работы были изучены методы численного решения систем нелинейных уравнений (метод простой итерации, метод Ньютона), составлена программа численного решения нелинейных уравнений методами простой итерации и Ньютона, проверена правильность работы программы на тестовых примерах, численно решено нелинейное уравнение заданного варианта, сравнено число итераций, необходимого для достижения заданной точности вычисления разными методами.