Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение

Высшего образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

|  |
| --- |
| Институт космических и информационных технологий |
| институт |
| Программная инженерия |
| кафедра |

**ОТЧЕТ О ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ**

|  |
| --- |
| Сравнительный анализ эффективности численных методов второго порядка |
| тема |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Преподаватель | |  |  |  | В. В. Тынченко |
|  | |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |
| Студент | КИ21-17/1Б, 032156940 |  |  |  | Н.А. Самарин |
|  | номер группы, зачётной книжки |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

Красноярск 2023

**СОДЕРЖАНИЕ**

1 Задание............................................................................................................... 3

2 Ход работы........................................................................................................ 3

3 Выводы.............................................................................................................. 4

**1 Задание**

На основании результатов выполнения практических работ модуля  
"Численные методы второго порядка для поиска безусловного экстремума"  
сравнить реализованные алгоритмы по точности и скорости решения задач  
оптимизации, варьируя параметры алгоритмов. Для проведения  
вычислительных экспериментов самостоятельно выбрать 3 целевые функции и  
интервалы неопределенности, интересные с точки зрения исследования.  
Результаты вычислительных экспериментов представить в табличном виде,  
прокомментировать их и сделать обоснованный вывод об особенностях работы  
исследуемых алгоритмов и их эффективности на различных целевых функциях.

**2 Ход работы**

Для проведения вычислительных экспериментов были выбраны 3  
целевые функции:

- f(x) = x^2 + y^2;

- f(x) = (x - 1)^2 + (y + x)^2;

- f(x) = x^2 + 4 \* x \* y + 18 \* (y^2).

Был проведён сравнительный анализ методов Ньютона,  
Ньютона-Рафсона, Марквардта. Для перебора параметров были выбраны  
параметры epsilon используемые для всех методов, со значениями 0.1, 0.0001,  
0.0000001. Также изменялись начальные точки для методов в которых они  
используются, в зависимости от функции, для 1, 2, 3 соответственно (2, 2), (10,  
10), (100, 100). Для всех методов также применялся параметр M=300. В итоге  
были получены следующие результаты, представленные в таблицах 1-3.

Таблица 1 – Результаты методов для первой функции

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| epsilon | newton отклонен ие | newton\_r afson отклонен ие | markwar dt отклонен ие | newton количест во вычисле ний | newton\_r afson количест во вычисле ний | markwar dt количест во вычисле ний |
| 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.000078 | 7 | 28 | 51 |
| 0.0001 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6 | 52 | 57 |
| 0.000000 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6 | 76 | 63 |

Таблица 2 – Результаты методов для второй функции

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| epsilon | newton отклонен ие | newton\_r afson отклонен ие | markwar dt отклонен ие | newton количест во вычисле ний | newton\_r afson количест во вычисле ний | markwar dt количест во вычисле ний |
| 0.1 | 0.0 | 0.000024 | 0.00044 | 6 | 28 | 54 |
| 0.0001 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6 | 51 | 63 |
| 0.000000 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6 | 74 | 66 |

Таблица 3 – Результаты методов для третьей функции

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| epsilon | newton отклонен ие | newton\_r afson отклонен ие | markwar dt отклонен ие | newton количест во вычисле ний | newton\_r afson количест во вычисле ний | markwar dt количест во вычисле ний |
| 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.002527 | 6 | 53 | 54 |
| 0.0001 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6 | 78 | 63 |
| 0.000000 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6 | 78 | 66 |

Отклонение у всех методов практически отсутствует (у Марквардта и Ньютона-Рафсона есть минимальное на больших epsilon). Количество вычислений у Ньютона минимально. У Ньютона-Рафсона и Марквардта приблизительно одинаково, но у Ньютона-Рафсона на больших epsilon ниже.

**3 Выводы**

Были вычислены значения точности и скорости методов разработанных в  
прошлых работах. Результаты были проанализированы и сделаны  
соответствующие выводы.