|  |  |
| --- | --- |
| Gerb-BMSTU_01 | **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  **высшего образования**  **«Московский государственный технический университет**  **имени Н.Э. Баумана**  **(национальный исследовательский университет)»**  **(МГТУ им. Н.Э. Баумана)** |

ФАКУЛЬТЕТ Фундаментальные науки

КАФЕДРА Прикладная математика

**ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №2**

Студент Швецов Григорий Алексеевич

*фамилия, имя, отчество*

Группа ФН2-52Б

Название предприятия: Научно-учебный комплекс «Фундаментальные науки»   
 МГТУ им. Н.Э. Баумана

Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Швецов Г.А.

*подпись, дата фамилия и.о.*

Руководитель практики \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Чередниченко А.В.

*подпись, дата фамилия и.о.*

*2022 г.*

Содержание

[Задание 4](#_Toc113895432)

[1. Решение задачи 5](#_Toc113895433)

[2. Примеры решения задач 6](#_Toc113895434)

[Вывод 7](#_Toc113895435)

# Задание

Методы градиентного спуска:

* метод наискорейшего спуска;
* метод градиентного спуска с дроблением шага.

Во всех лабораторных работах необходимо найти с заданной точностью точку минимума и минимальное значение целевой функции. Начинать всегда с квадратичной функции (аналитически для нее найти точное решение, с котором сравнивать полученное численное). Далее исследовать функцию Розенброка  
 различными параметрами . При исследовании для каждой функции брать два параметра точности поиска и   
. Варианты заданий даны в таблице ниже. Также для каждой функции и каждого параметра точности поиска взять две различные (существенно различные) начальные точки. Начальные точки выбрать самостоятельно.

В методах, в которых необходимо проводить одномерную минимизацию (например, в наискорейшем спуске), использовать свой метод золотого сечения, реализованный в лабораторной работе №1.

# 

# 2. Результаты

Таблица 1. Тестирование квадратичной функции

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Метод | Ɛ | x0 | count\_grad | count\_value |  |  |
| **МГС** | **0.01** |  |  |  |  |  |
| МГС |  |  |  | 38 |  |  |
| МГС | 0.01 |  |  | 28 |  |  |
| МГС |  |  |  | 48 |  |  |
| **МНС** | **0.01** |  |  | **104** |  |  |
| МНС |  |  |  | 473 |  |  |
| МНС | 0.01 |  |  |  |  |  |
| МНС |  |  |  |  |  |  |

Таблица 2. Тестирование функции Розенброка.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **МГС** | **a=30** | **0.01** |  | **424** | **1819** |  |  |
| МГС | a=30 |  |  |  | 4322 |  |  |
| МГС | a=30 | 0.01 |  |  |  |  |  |
| МГС | a=30 |  |  |  |  |  |  |
| **МГС** | **a=133** | **0.01** |  | **974** |  |  |  |
| МГС | a=133 |  |  |  |  |  |  |
| МГС | a=133 | 0.01 |  |  |  |  |  |
| МГС | a=133 |  |  |  |  |  |  |
| **МНС** | **a=30** | **0.01** |  | **1015** |  |  |  |
| МНС | a=30 |  |  | 2967 |  |  |  |
| МНС | a=30 | 0.01 |  |  |  |  |  |
| МНС | a=30 |  |  |  |  |  |  |
| **МНС** | **a=133** | **0.01** |  |  |  |  |  |
| МНС | a=133 |  |  |  |  |  |  |
| МНС | a=133 | 0.01 |  |  |  |  | NaN |
| МНС | a=133 |  |  |  |  |  |  |

# Рисунки

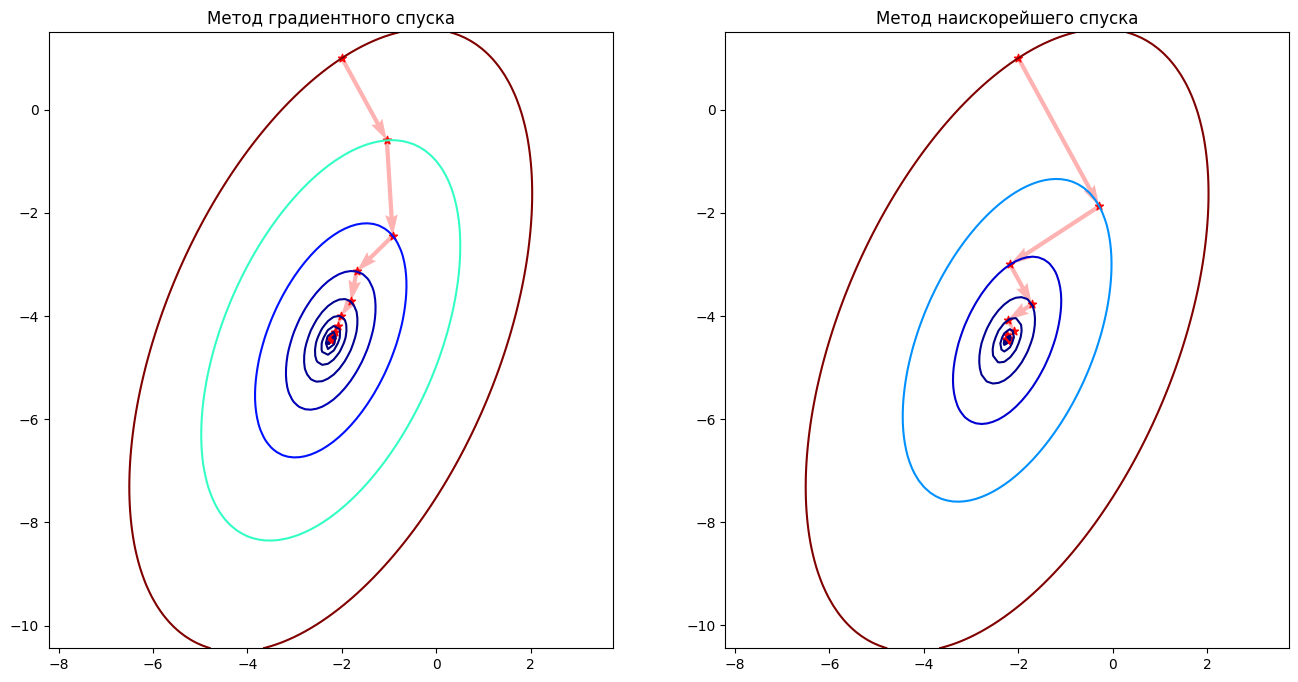


Рисунок . Квадратичная функция. Начальная точка - (-2;1), eps = 0.01.

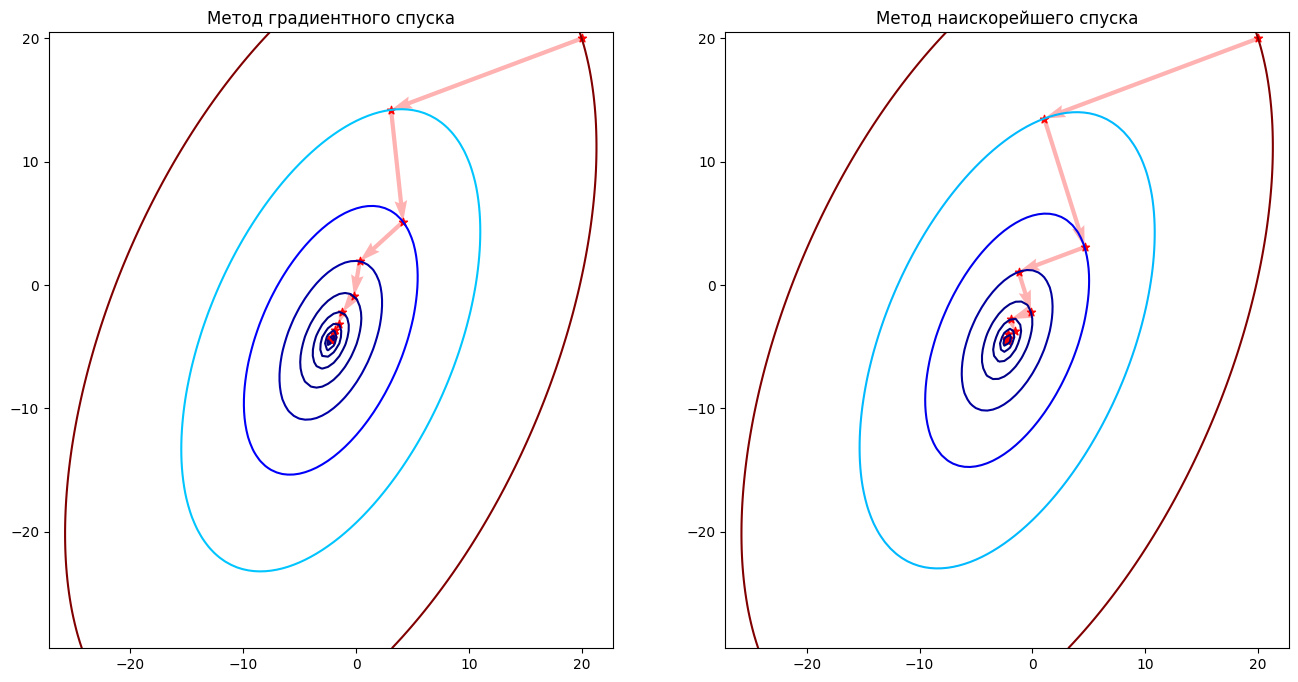


Рисунок . Квадратичная функция. Начальная точка - (20;20), eps = 0.01.

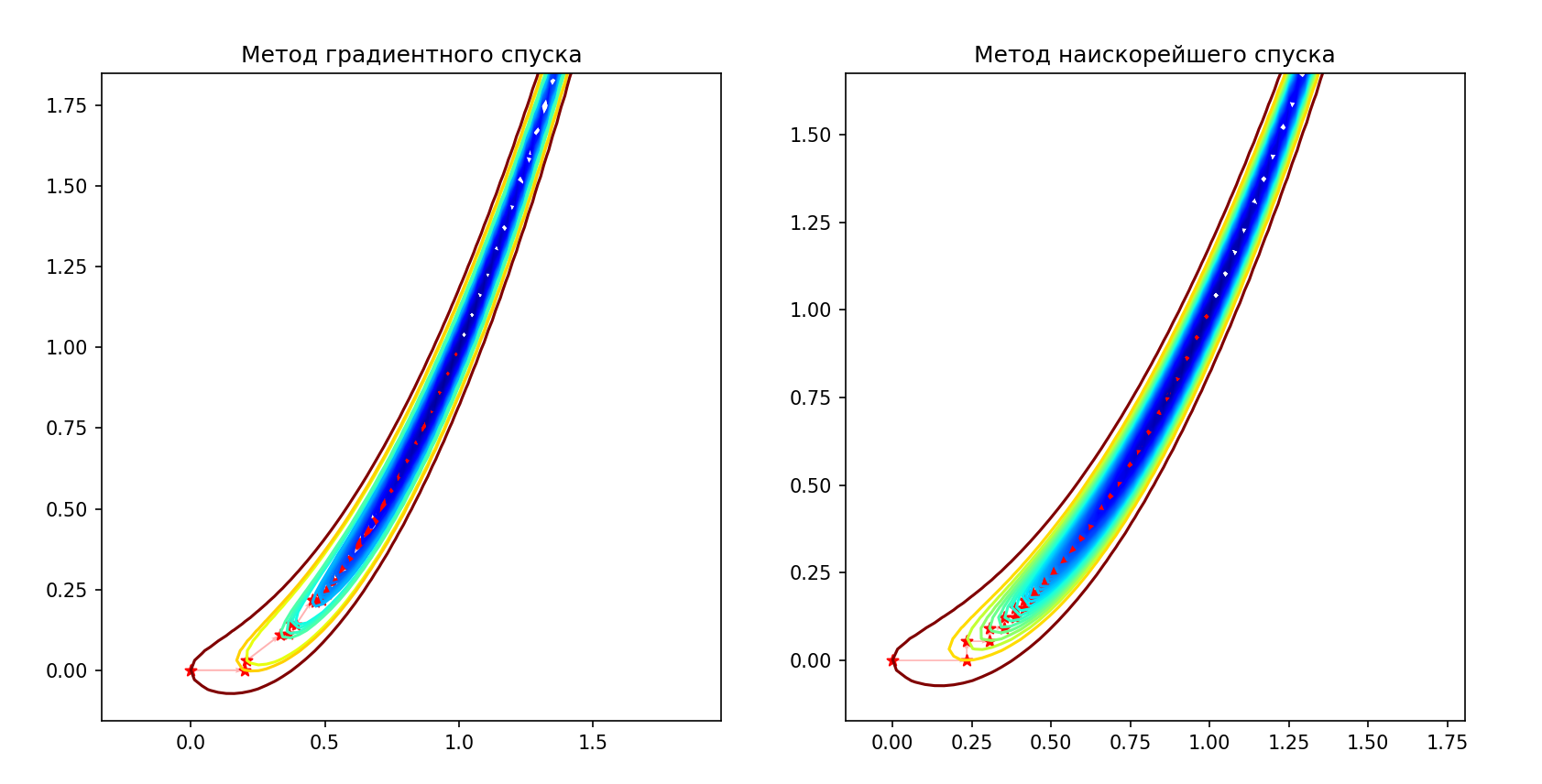


Рисунок . Функция Розенброка. Начальная точка - (0;0), eps = 0.01, alpha = 30.

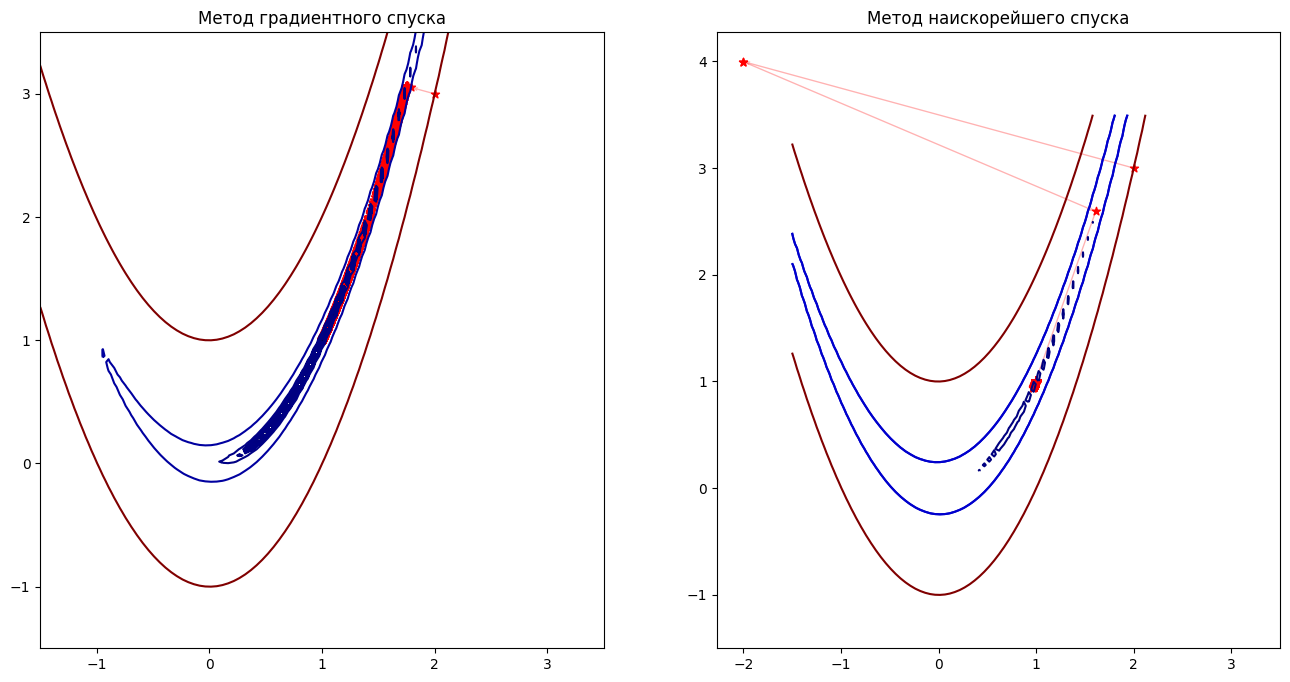


Рисунок . Функция Розенброка. Начальная точка - (2;3), eps = 0.000001, alpha = 133.

# 

# Вывод

В результате выполнения лабораторной работы были реализованы два метода:

* **Метод градиентного спуска с дроблением шага;**
* **Градиентный метод наискорейшего спуска.**

В обоих методах были получены *точка минимума*, с заранее заданной точностью, и *минимальное значение*.

**Метод градиентного спуска с дроблением шага при нахождении минимума квадратной функции оказался выгоднее. В случае же функции Розенброка с меньшим количеством вычислений являлся метод наискорейшего спуска.**

**На количество вычислений целевой функции и градиента в наискорейшем спуске больше всего влияла точность. Количество вычислений не зависело от расстояния до начальной точки (по крайней мере при нахождении минимума квадратичной функции).**