МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Национальный исследовательский
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

**Институт информационных технологий, математики и механики
Кафедра: Теории управления и динамики систем**

Отчёт по лабораторной работе № 6

Тема:
«Применение численных методов для решения задач математического программирования.»

Выполнила:
студент группы 3821Б1ПМоп2
Киселева Ксения
Владимировна

Проверила:
младший научный сотрудник
Научно-исследовательская
лаборатория 'Искусственный
интеллект в кардио- и
нейронауке'
Середа Яна Александровна

Нижний Новгород
2024

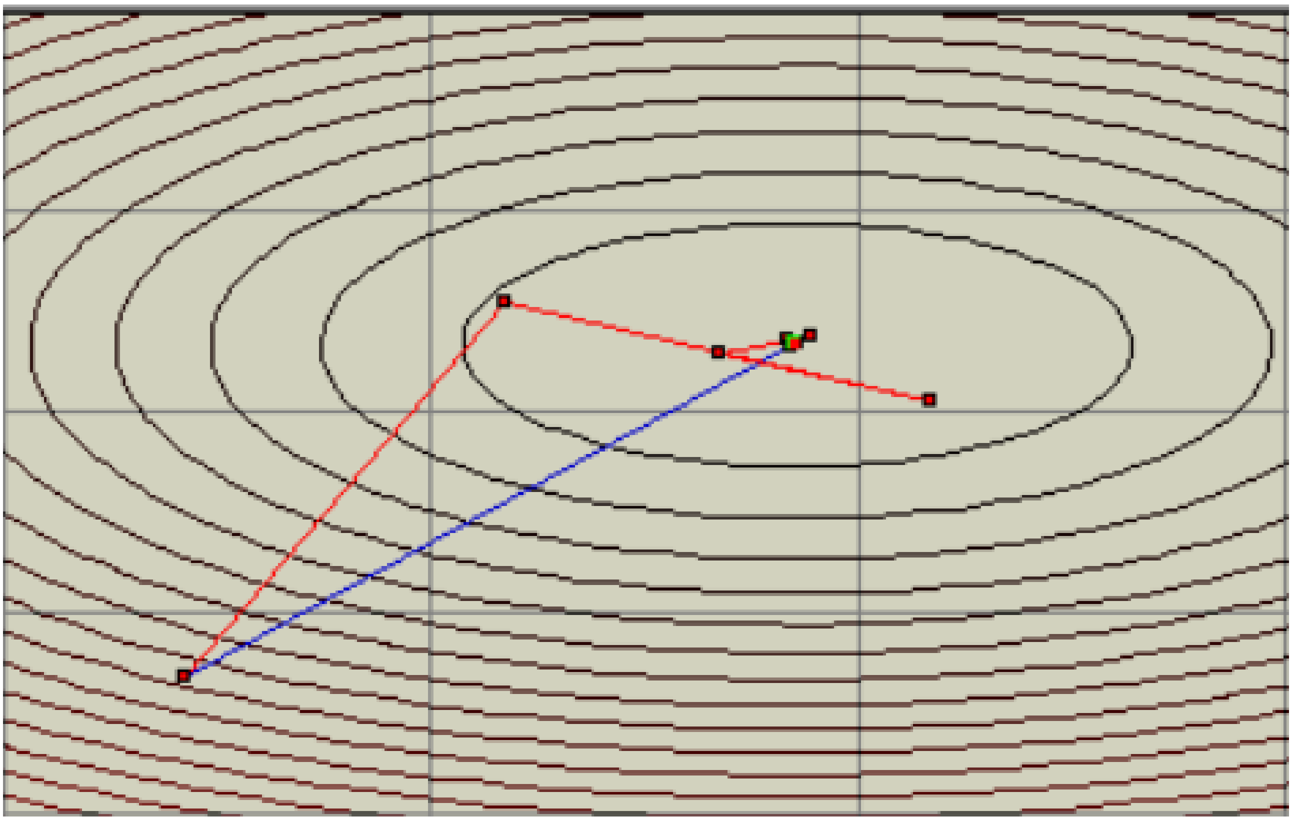
ГЛАВА 1

СРАВНЕНИЕ МЕТОДА НАИСКОРЕЙШЕГО ГРАДИЕНТНОГО СПУСКА И МЕТОДА НЕЙДЛЕРА-МИДА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ.

Рассмотрим задачу математического программирования:

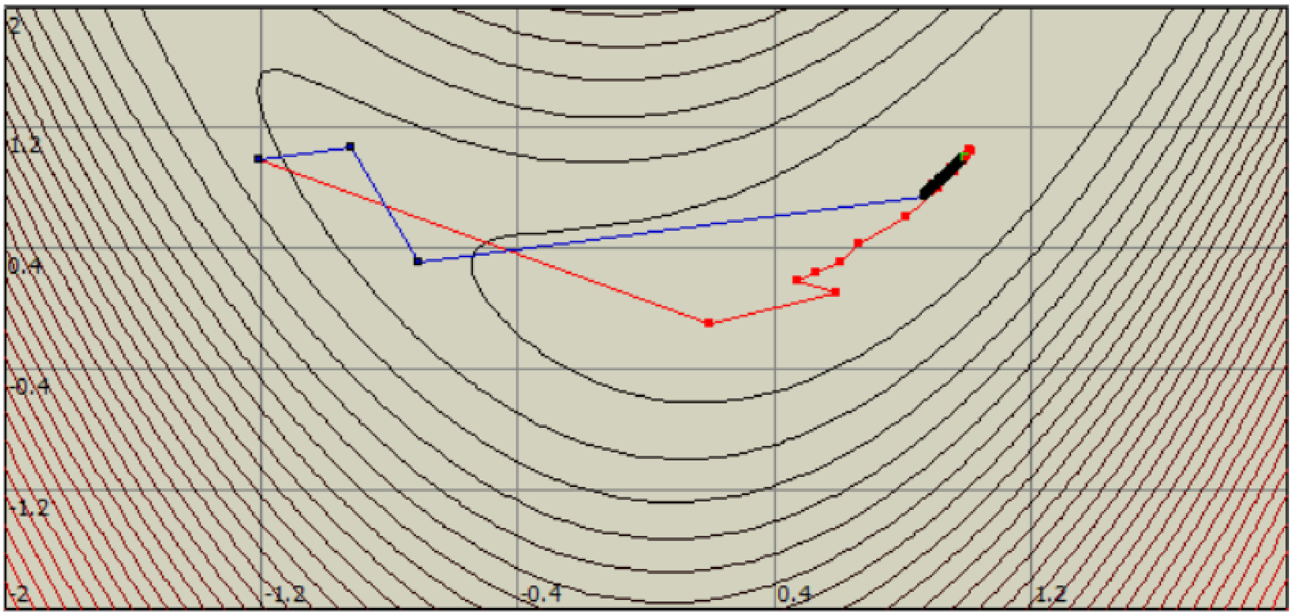
$$\min_{x \in R^N} Q(x) \tag{1.1}$$

В качестве функции $Q(x)$ примем $Q(x, y) = (x-2)^2 + (y-3)^2$. Найдем минимум этой функции с помощью метода наискорейшего градиентного спуска и метода Нейдлера-Мида.



Метод наискорейшего градиентного спуска нашёл минимум за 2 шага(синяя траектория), а методу Нейдлера-Мида понадобилось для этого 14 шагов.(красная траектория). Метод наискорейшего градиентного спуска эффективнее сходится к минимуму функции, так как функция является выпуклой и имеет четко определенный минимум.

Теперь, качестве функции $Q(x)$ примем $Q(x, y) = (1 - x^2) + 2(y - x^2)^2$. Найдем минимум этой функции с помощью метода наискорейшего градиентного спуска и метода Нейдлера-Мида.



Метод Нейдлера-Мида нашёл минимум за 20 шагов(красная траектория), а методу наискорейшего градиентного спуска понадобилось для этого 254 шагов.(синяя траектория). Функция имеет сложный ландшафт с узкими и глубокими ямами, что делает метод Нейдлера-Мида более подходящим для неё.