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 № 7

**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 ХУКА-ДЖИВСА И МЕТОДА НЕЙДЛЕРА-МИДА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ.

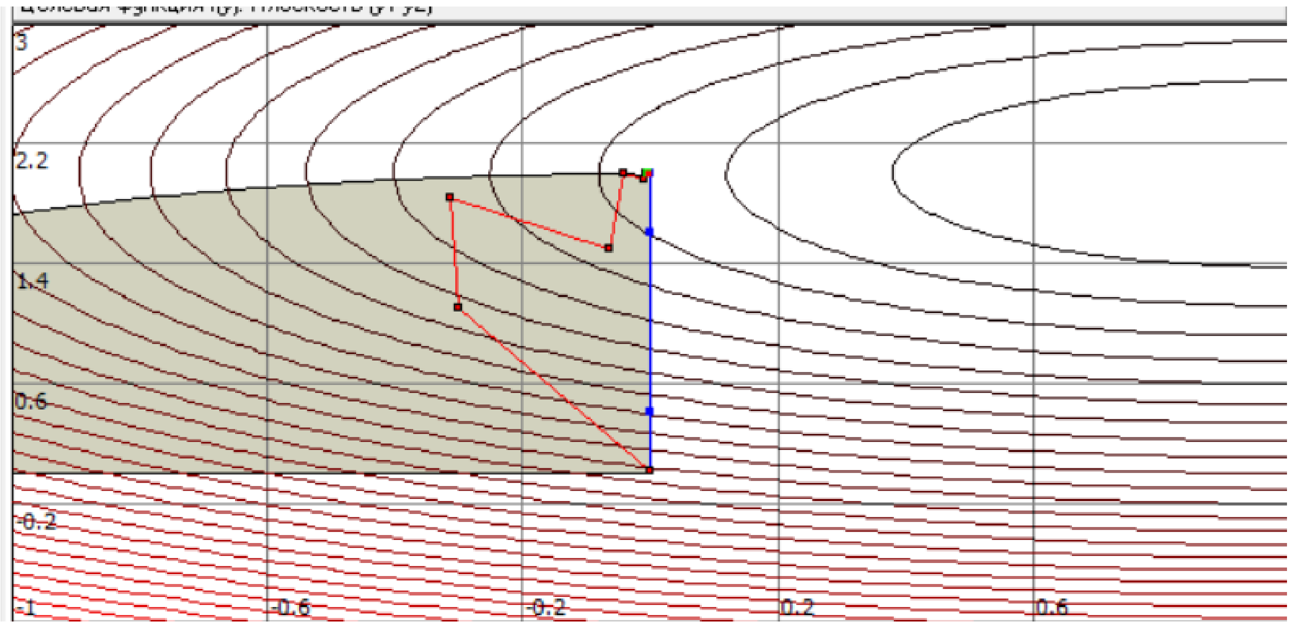
Рассмотрим задачу математического программирования:

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

В качестве функции $Q(x)$ примем:

$$\begin{gathered} Q(x,y) = (x-1)^2 + (y-2)^2, \\ x \geq 0, y \geq 0, \\ x + y \geq 3, x^2 + y^2 \geq 4 \end{gathered} \tag{1.2}$$

Найдем условный минимум этой функции с помощью метода Хука-Дживса и метода Нейдлера-Мида.

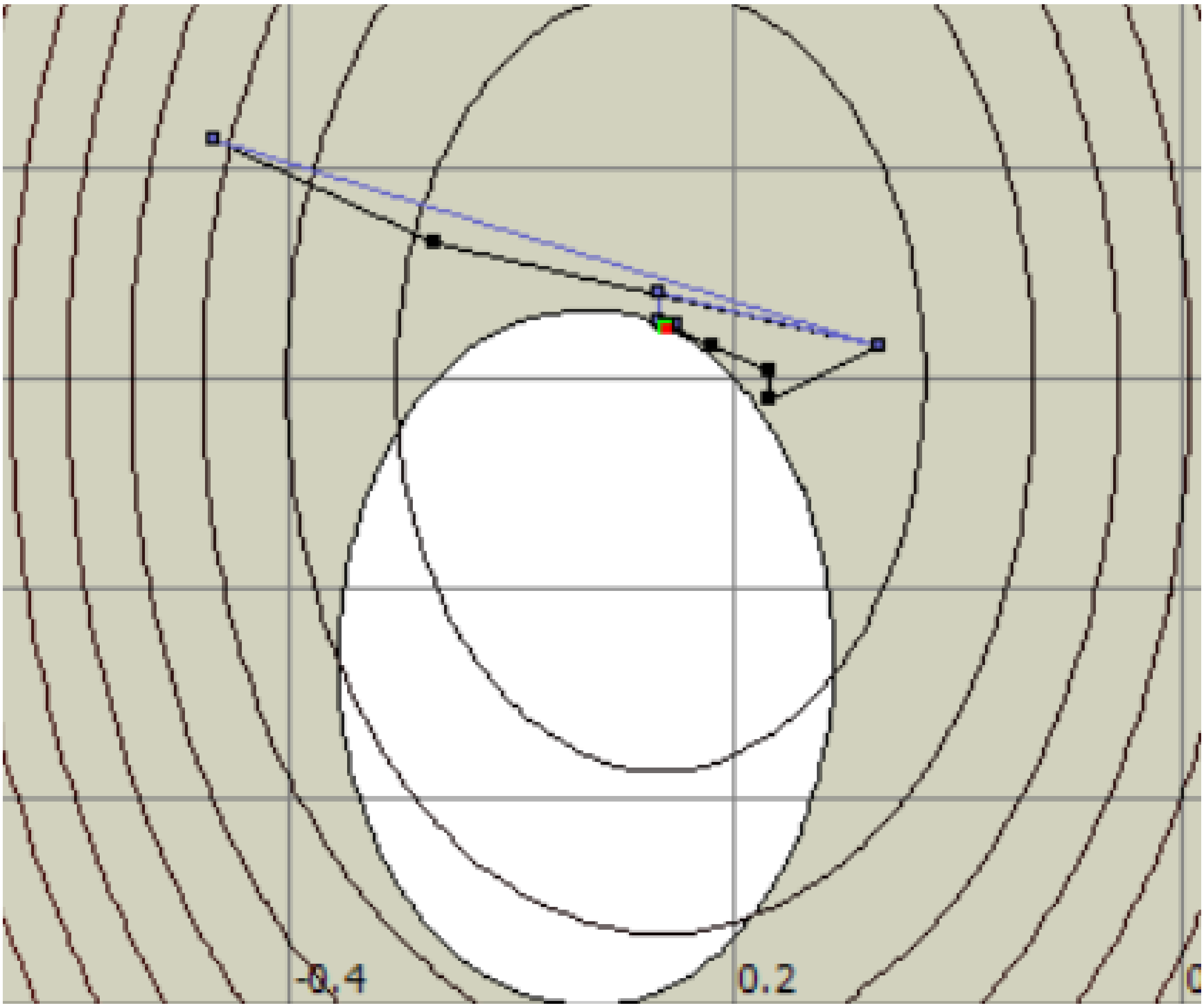


Метод Хука-Дживса нашёл минимум за 5 шагов(синяя траектория), а методу Нейдлера-Мида понадобилось для этого 14 шагов.(красная траектория).

Теперь, качестве функции $Q(x)$ примем:

$$Q(x,y) = (x-0.1)^2 + 0.1(y-0.8)^2, \\ 9x^2 + y^2 \geq 1, \tag{1.3}$$

Найдем минимум этой функции с помощью метода наискорейшего градиентного спуска и метода Нейдлера-Мида.



Метод Нейдлера-Мида нашёл минимум за 9 шагов(синяя траектория), а методу Хука-Дживса понадобилось для этого 11 шагов.(черная траектория).

В заключение, метод Хука-Дживса лучше работает в случаях с четко определенными глобальными минимумами и простыми формами функций, где важна скорость нахождения решения. Метод Нелдера-Мида более эффективен в сложных ландшафтах с несколькими локальными минимумами и при наличии сложных ограничений благодаря своей гибкости и способности адаптироваться к форме функции.