Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новосибирский государственный технический университет

Кафедра ТПИ

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

Лабораторная работа № 3

# Решение нелинейных начально-краевых задач

Факультет: ПМИ Преподаватели:

Лемешко Борис Юрьевич

Чимитова Екатерина Владимировна

Группа: ПМ-81

Студенты: Ефремов А.

Ртищева К.

Бортникова А.

Бригада: 2

Новосибирск

2021

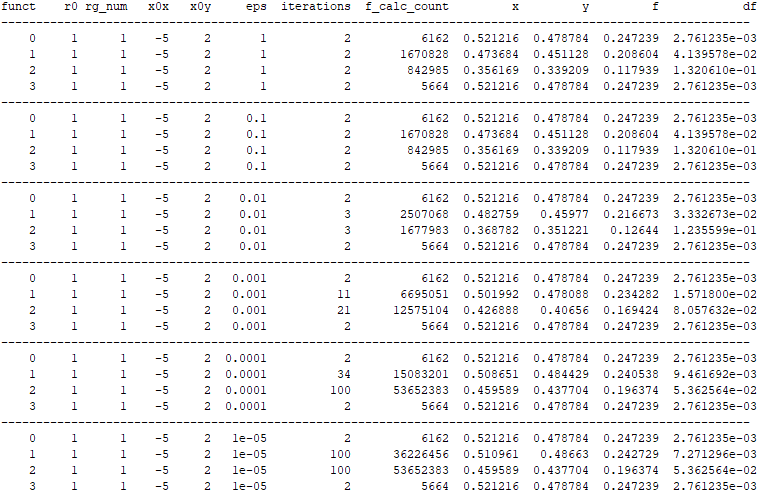
1. **Цель работы**

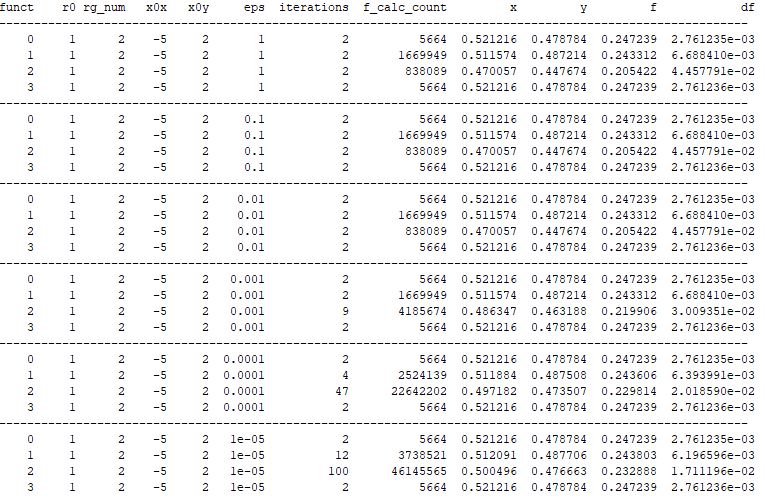
Ознакомиться с методами штрафных функций при решении задач нелинейного программирования. Изучить типы штрафных и барьерных функций, их особенности, способы и области применения, влияние штрафных функций на сходимость алгоритмов, зависимость точности решения задачи нелинейного программирования от величины коэффициента штрафа.

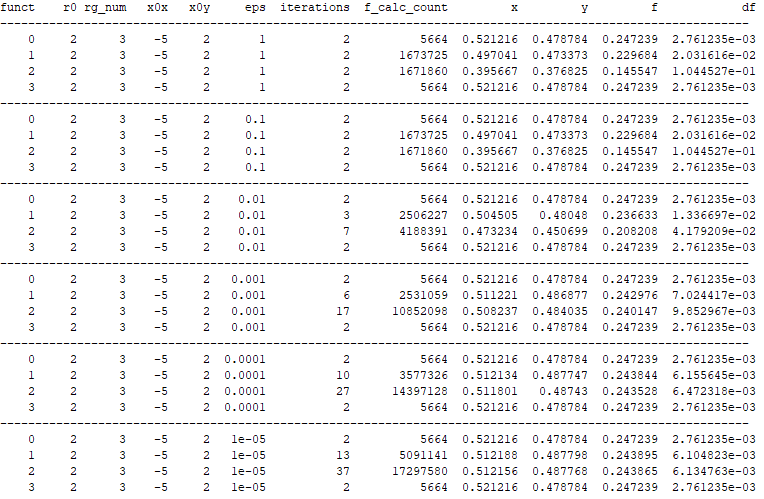
1. **Задание**

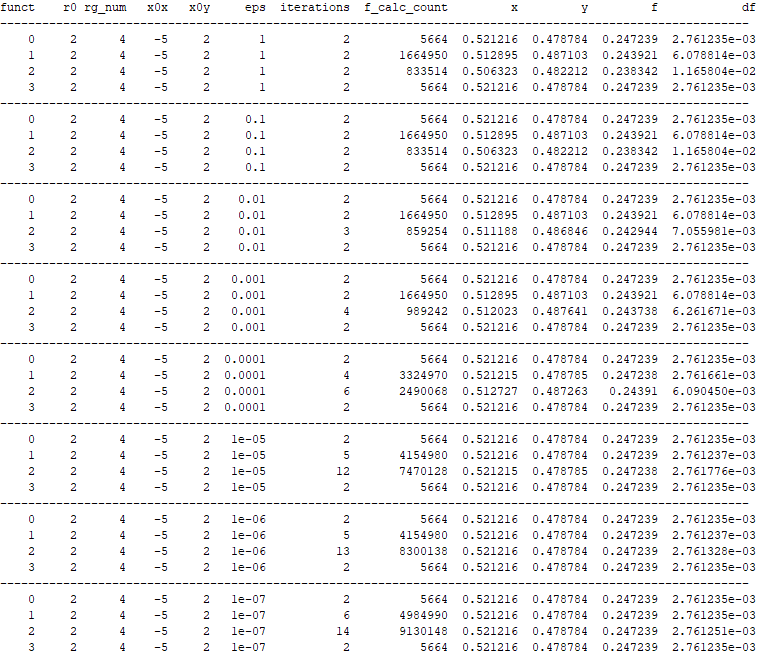
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Применяя методы поиска минимума 0-го порядка, реализовать программу для решения задачи нелинейного программирования с использованием **метода штрафных функций**.  Исследовать сходимость **метода штрафных функций** в зависимости от:   * выбора штрафных функций, * начальной величины коэффициента штрафа, * стратегии изменения коэффициента штрафа, * начальной точки, * задаваемой точности.   Сформулировать выводы.  Применяя методы поиска минимума 0-го порядка, реализовать программу для решения задачи нелинейного программирования с ограничением типа неравенства **(только задача а)** с использованием **метода барьерных функций**.  Исследовать сходимость **метода барьерных функций** **(только задача а)** в зависимости от:   * выбора барьерных функций, * начальной величины коэффициента штрафа, * стратегии изменения коэффициента штрафа, * начальной точки, * задаваемой точности.   Сформулировать выводы.   |  |  | | --- | --- | | Первая задача (а) | Вторая задача (б) | |  |  | |

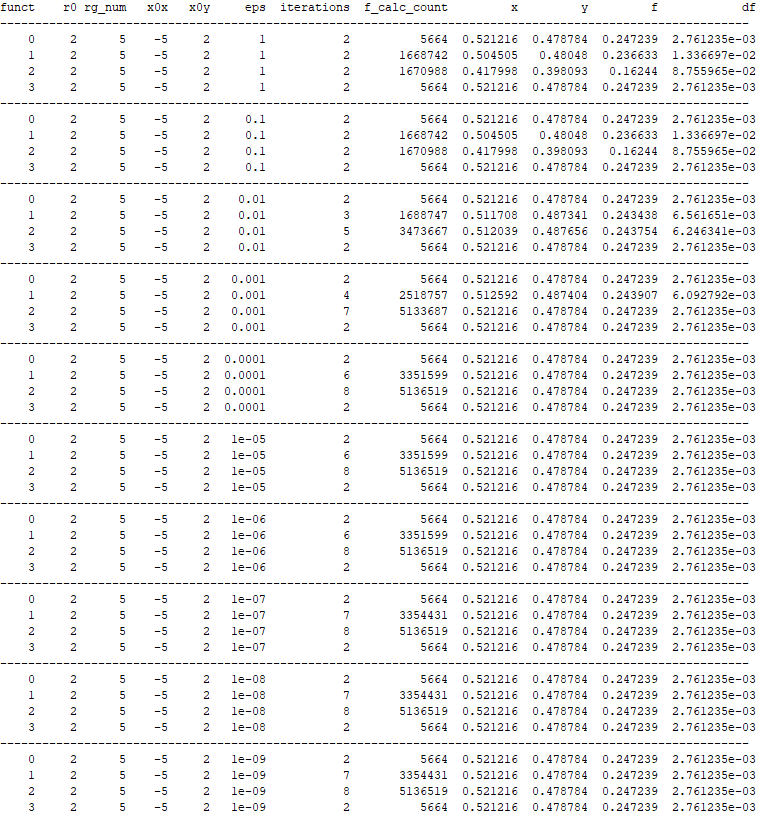
1. **Таблицы с исследованиями и выводы для метода штрафных функций**
   1. **Для функции G**

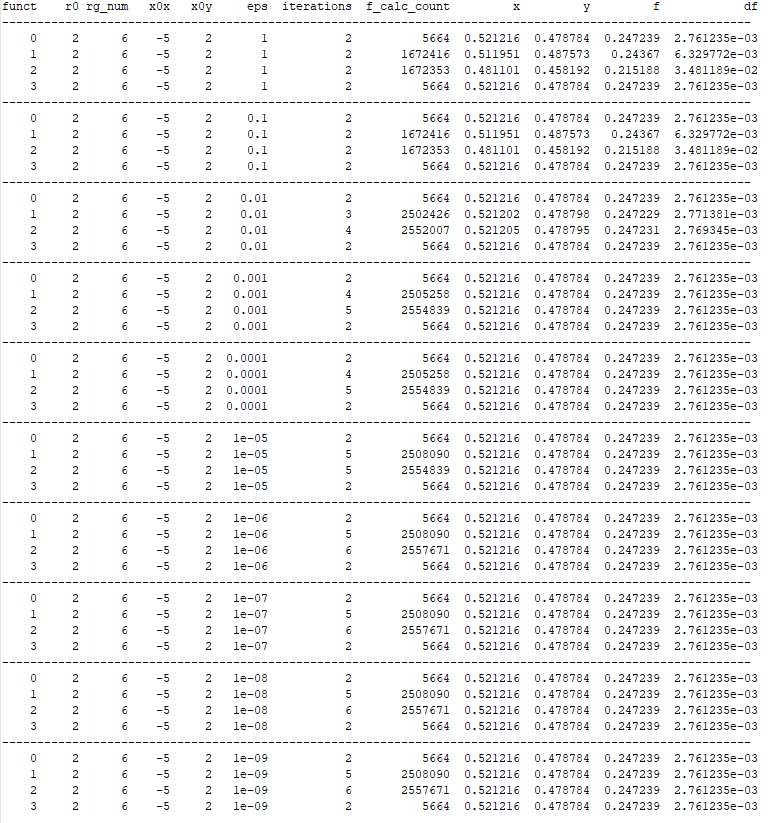








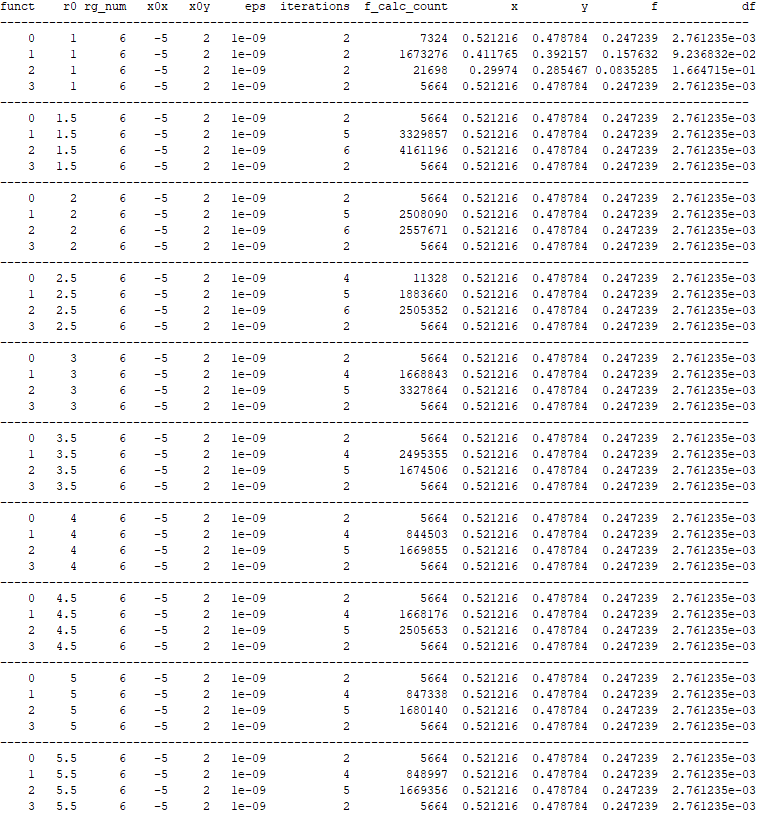




Лучше всего себя показали функции , – они показывают примерно одинаковую и лучшую среди всех функций точность и скорость схождения. Предпочтение стоить отдать , так как в присутствует вычислительно затратная операция деления.

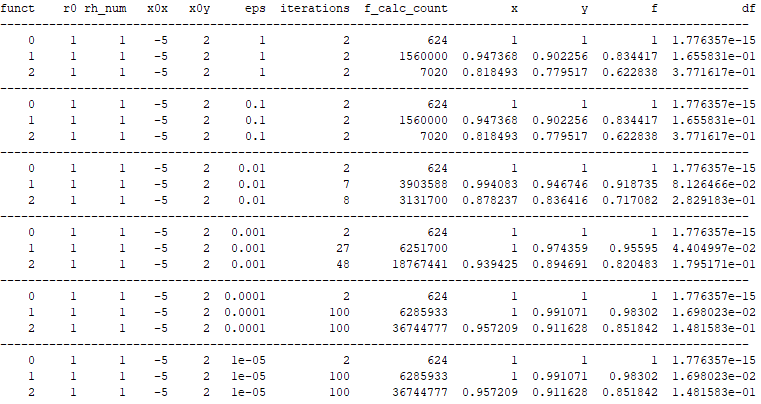
Лучше всего себя показала стратегия изменения коэффициента штрафа - как минимум с точки зрения количества итераций метода штрафных функций.

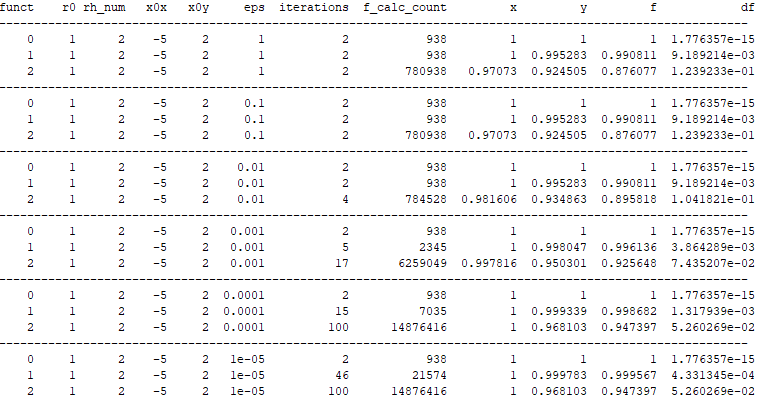
Проведем дополнительные исследования с помощью с варьированием начального коэффициента штрафа.

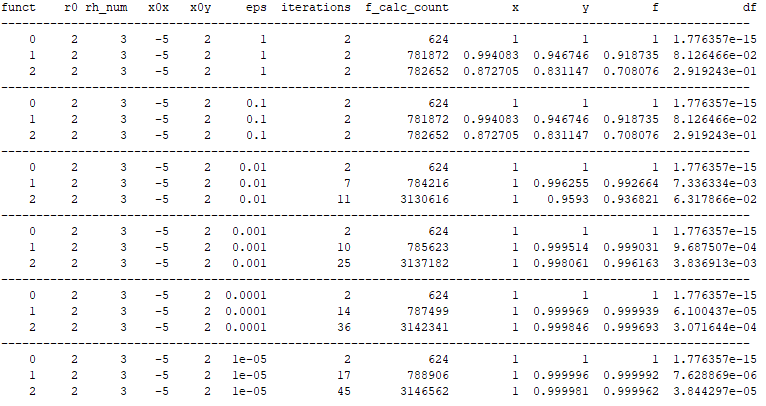


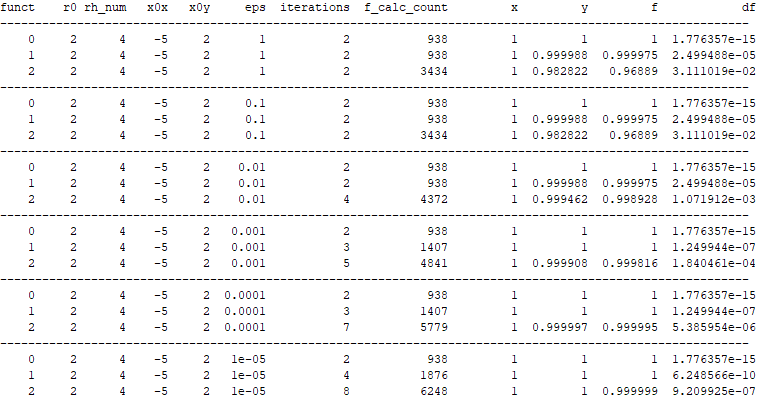
**Вывод:** для данной задачи лучшей функцией является , оптимальной стратегией выбора коэффициента штрафа является степенная функция , оптимальный начальный коэффициент штрафа для этой функции выбирается достаточно свободно в диапазоне от **1.5**.

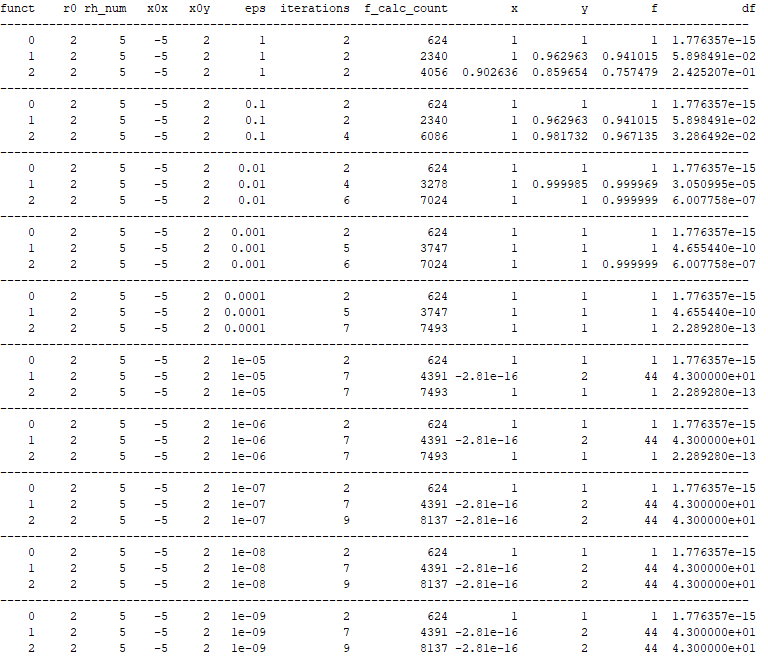
* 1. **Для функции H**

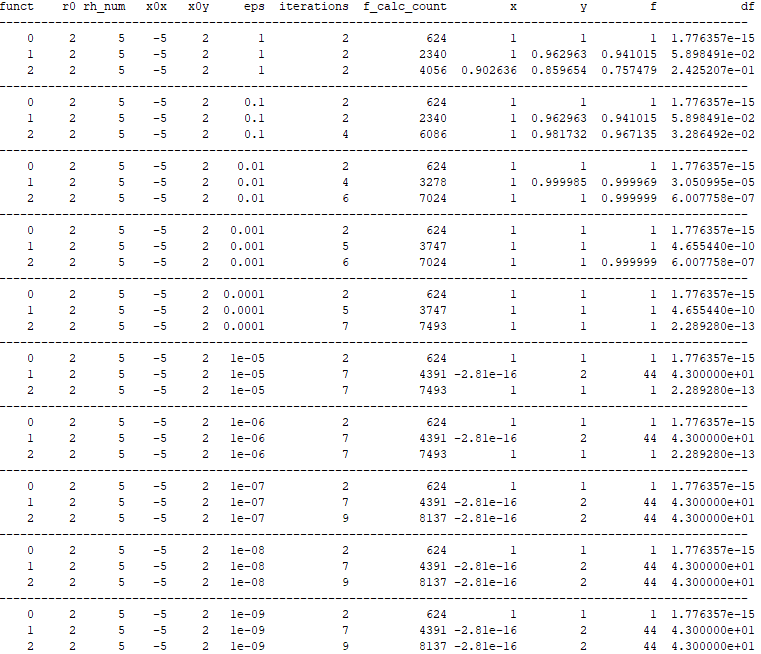








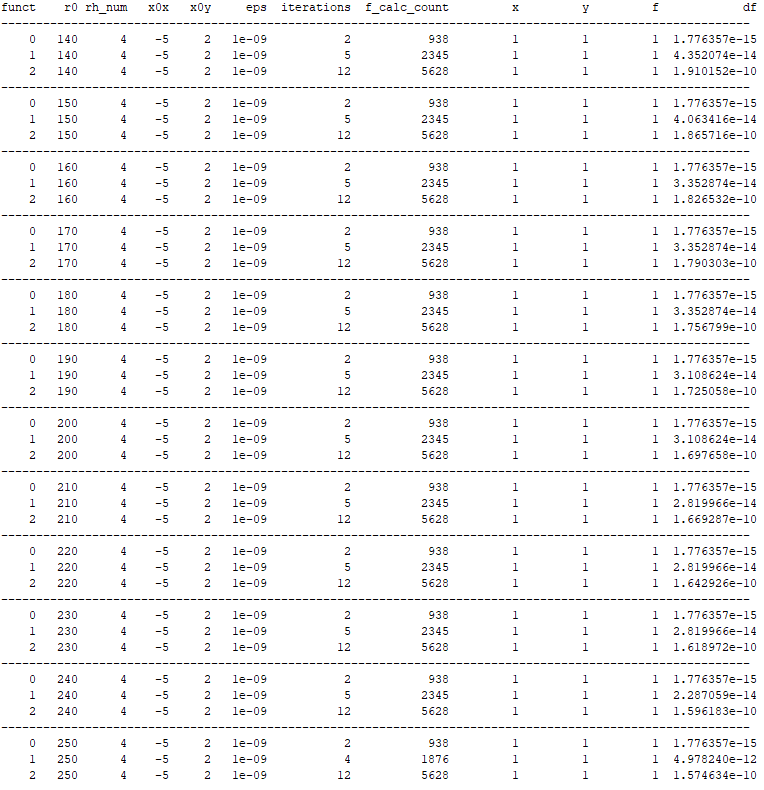




Лучше всего себя показала функция - она ищет правильный экстремум за минимальное и константное число итераций, причем с максимальной точностью. Также стоит отметить, что функция также показывает хороший результат, точность которого можно контролировать параметром **eps**.

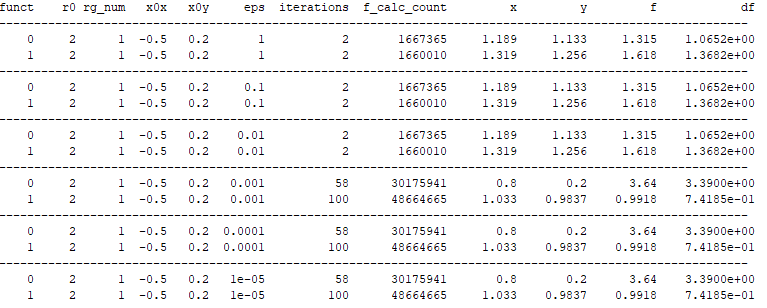
Лучше всего себя показала стратегия изменения коэффициента штрафа . Использование степенных функций нежелательно, так как приводит к нахождению ложной точки минимума.

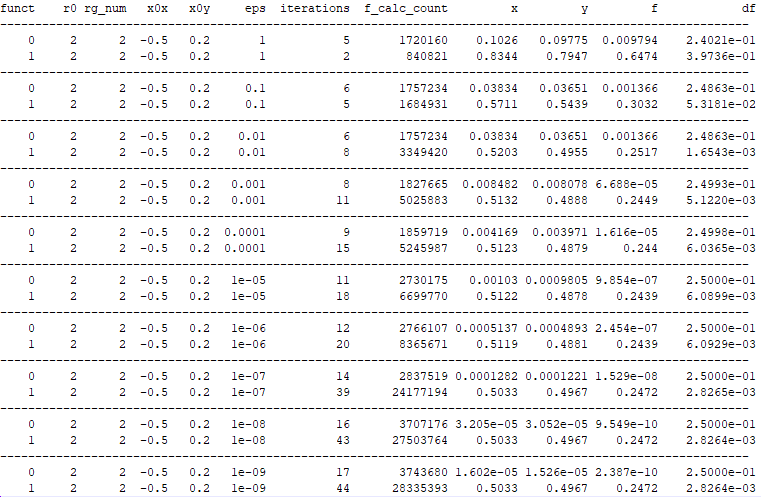
Проведем дополнительные исследования с помощью с варьированием начального коэффициента штрафа.

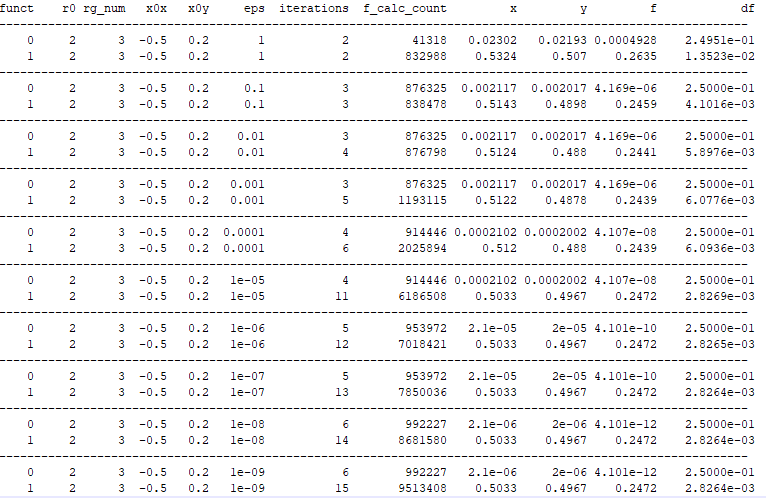


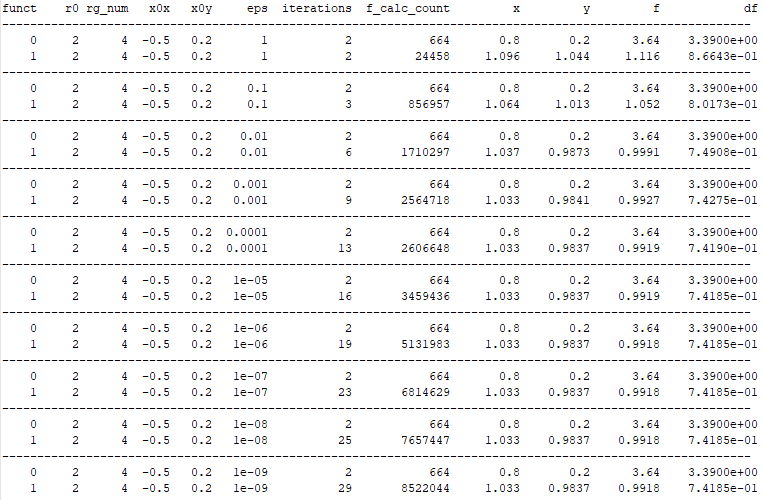
**Вывод:** для данной задачи лучшими функциями являются и , оптимальной стратегией выбора коэффициента штрафа является мультипликативная функция , оптимальный начальный коэффициент штрафа для этой функции примерно равен **240**.

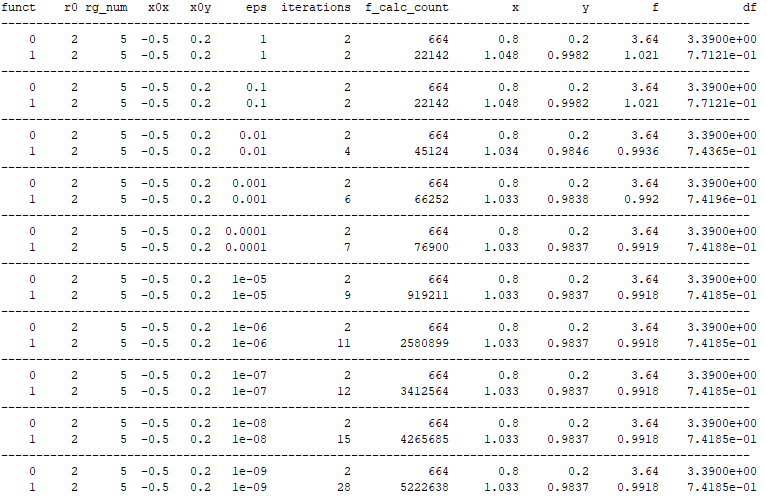
1. **Таблицы с исследованиями и выводы для метода барьерных функций**







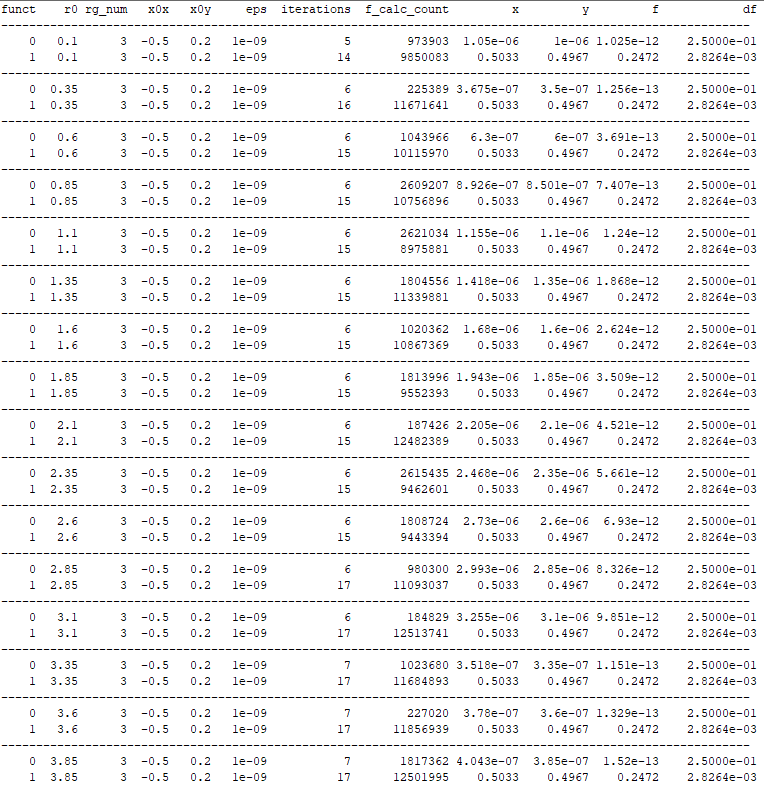




Лучше всего себя показывает .

Лучше всего себя показали мультипликативные стратегии изменения коэффициента штрафа, а именно . Использование степенных функций нежелательно, так как приводит к нахождению ложной точки минимума.

Проведем дополнительные исследования с помощью с варьированием начального коэффициента штрафа.



**Вывод:** для данной задачи лучшей функцией является , оптимальной стратегией выбора коэффициента штрафа является мультипликативная функция , оптимальный начальный коэффициент штрафа для этой функции выбирается достаточно свободно в диапазоне от **0.1**.