МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ФГБОУ ВО «КУБГУ»)**

**Факультет компьютерных технологий и прикладной математики**

**Кафедра вычислительных технологий**

**Отчет**

**по лабораторной работе №7 по курсу**

**«МЕТОДЫ ПОИСКОВОЙ ОПТИМИЗАЦИИ»**

Работу выполнили

Студенты 49/1 группы

Епифанцев В.А.

Григорьян А.А.

Преподаватель:

Нигодин Е.А.

Краснодар 2023

**Цель работы:** изучить методы безусловной оптимизации на примере алгоритма бактериальной оптимизации.

**Ход работы:** для реализации был выбран алгоритм бактериальной оптимизации на функциях Розенброка и Химмельблау.

Поведение бактерий обусловлено механизмом, который называется бактериальным хемотаксисом и представляет собой двигательную реакцию этих микроорганизмов на химический раздражитель среды. Данный механизм позволяет бактерии двигаться по направлениям к аттрактантам (чаще всего, питательным веществам) и от репеллентов (потенциально вредных для бактерии веществ). Рецепторы, детектирующие аттрактанты и репелленты, расположены на полюсах бактерии.

**Шаги алгоритма**

1. Инициализация. Определение начального положение бактерий:
2. Хемотаксис. Данная процедура реализует в алгоритме BFO локальную оптимизацию. Следующее положение бактерии Si(положение на t+1 шаге хемотаксиса) вычисляется по формуле:

где текущий направляющий вектор шага хемотаксиса бактерии, текущая величина шага. При плавании бактерии текущий направляющий вектор Vi остается неизменным. При кувырке бактерия Vi принимает случайный вектор значения, которого находятся на отрезке [-1;1]. Величина шага может меняться в процессе поиска, уменьшаясь по некоторому закону с ростом числа итераций t. Плавание каждой бактерии происходит до тех пор, пока происходит увеличение фитнес-функции.

1. Репродукция. Необходим для ускорения сходимости алгоритма. Назовем текущим состоянием здоровья бактерии hi, которая является суммой si фитнес-функций во всех точках ее траекторий в итерациях t:

Вычисленные значения , сортируем по убыванию значения их здоровья и представляем в виде линейного списка. Вторая половина списка удаляется, а первая половина списка расщепляется, т.е. создаем дубль каждого и таким образом размер списка остался неизменным.

1. Ликвидация и рассеивание. Данный шаг необходим для нахождения максимума в многоэкстремальных функциях. Шаг 2 не позволяет бактериям покидать найденные локальные минимумы функции.

C заданной точностью случайным образом выбирается n<|S| бактерий и уничтожаются. Вместо каждой из уничтоженных бактерий в случайно выбранной точке пространства поиска создаем нового агента с тем же номером. Число бактерий в колонии в результате выполнения операции остается неизменным.

**Схема алгоритма:**

Изображение выглядит как рисунок, зарисовка, диаграмма, текст

Автоматически созданное описание

**Особенности реализации методы поисковой оптимизации с ограничениями**

Для создания программы используется язык программирования Python 3.10 и среда разработки PyCharm. Для графической визуализации используется графический фреймворк PyQt6.

В созданной программе одно главное активное окно, которое представлено на рисунке 1.

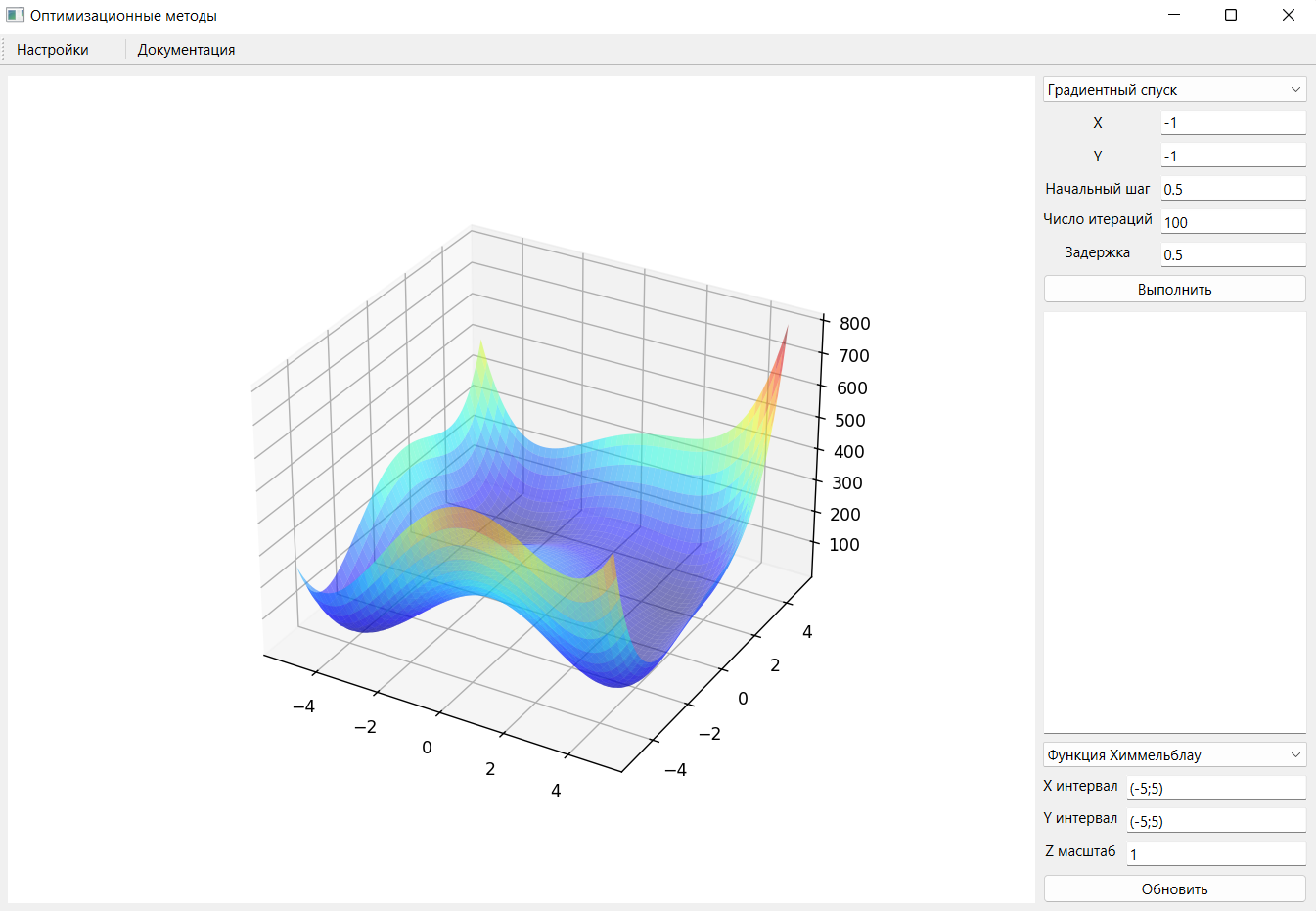


Рисунок 1 – Главное окно программы.

Для запуска алгоритма необходимо нажать кнопку «Выполнить», при этом поле «Выполнение и результаты» заполнится текстовыми значениями, а на отображаемой функции можно наглядно увидеть функционирование алгоритма - искомые точки, которые также отображаются динамически как показано на рисунке 2.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, дизайн

Автоматически созданное описание

Рисунок 2 – Результат работы программы.

**Вывод:**

В ходе работы был реализован алгоритм бактериальной оптимизации на функциях Розенброка и Химмельблау.