**по лабораторной работе № 3**

**Дисциплина: Оптимизация вычислительных процессов**

# Тема: Генетический алгоритм

Выполнил:

Студент 46/2 группы

Ролдугин А.С.

Преподаватель:

Климец А.А.

**Цель работы:** реализация генетического алгоритма оптимизации функции Розенброка.

1. **Функция Розенброка**

Функция Розенброка – невыпуклая функция, используемая для оценки производительности алгоритмов оптимизации, предложенная Ховардом Розенброком в 1960 году. Считается, что поиск глобального минимума для данной функции является нетривиальной задачей. Является примером тестовой функции для локальных методов оптимизации.

Функция Розенброка для двух переменных определяется следующим образом: . Она имеет глобальный минимум в точке , где . Во время работы был описан генетический алгоритм поиска глобального минимума данной функции.

**2. Реализация генетического алгоритма**

Алгоритм начинает свою работу с генерации хромосом первого поколения. Сначала случайным образом генерируется 20 пар чисел; каждое число в каждой паре является неотрицательным и не превосходит 31. Для каждой пары чисел находится значение функции Розенброка с параметрами, равными числам из этой пары, и находится минимальное из этих значений. Затем числа каждой пары переводятся в двоичный код. На каждое число приходится ровно по пять двоичных цифр (то есть, например, число 10 переведётся в 01010). К кодам чисел каждой пары применяется операция конкатенации. Например, пара чисел (8;3) запишется в виде 0100000011. Такой десятизначный двоичный код и будет считаться хромосомой. Таким образом, в первом поколении генерируется 20 хромосом. Затем к каждой хромосоме применяется оператор мутации с вероятностью 0.3. Оператор мутации состоит в следующем: случайным образом выбирается целое число из отрезка , и ген, находящийся в позиции с таким номером в хромосоме, инвертируется. В полученной популяции снова находится хромосома с минимальным значением целевой функции. Затем все 20 хромосом попарно скрещиваются. При этом применяется одноточечный оператор кроссинговера. Так образуются хромосомы второго поколения. Среди них также находится хромосома с минимальным значением целевой функции. Хромосома с наименьшим значением целевой функции подвергается декодированию, и результат работы алгоритма представляет собой кортеж из двух чисел, значение функции Розенброка с параметрами, равными этим двум числам, и комментарий о том, в каком поколении и после применения каких генетических операторов была найдена соответствующая хромосома.

1. **Текст программы Отображение функции Розенброка»**

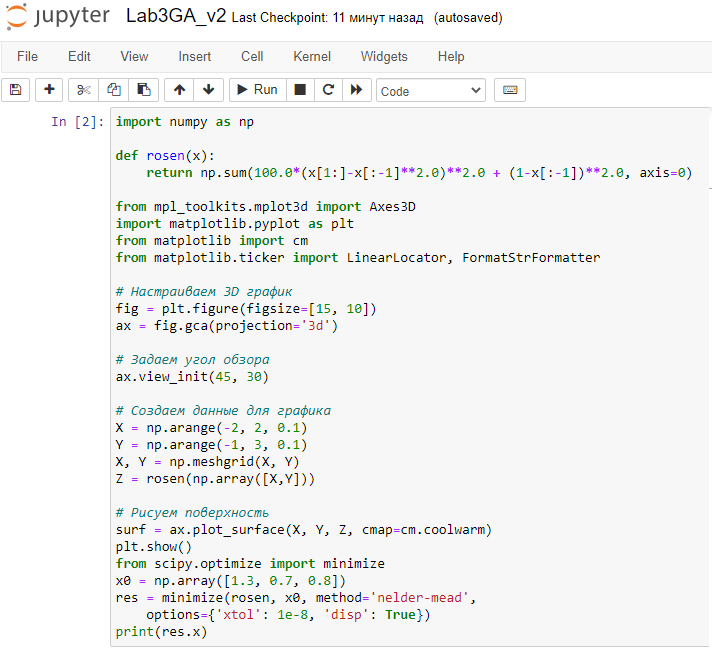


Рисунок 1 – Текст программы визуализации функции Розенброка

1. **График функции Розенброка**

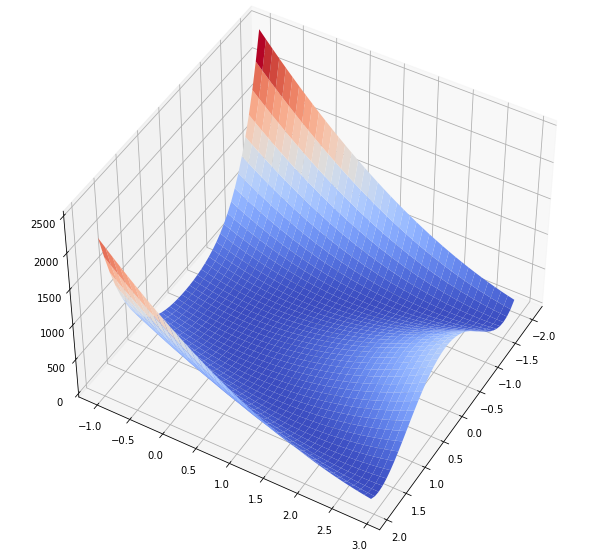


Рисунок 2 – График функции Розенброка

1. **Текст программы «Генетический алгоритм оптимизации функции Розенброка»**

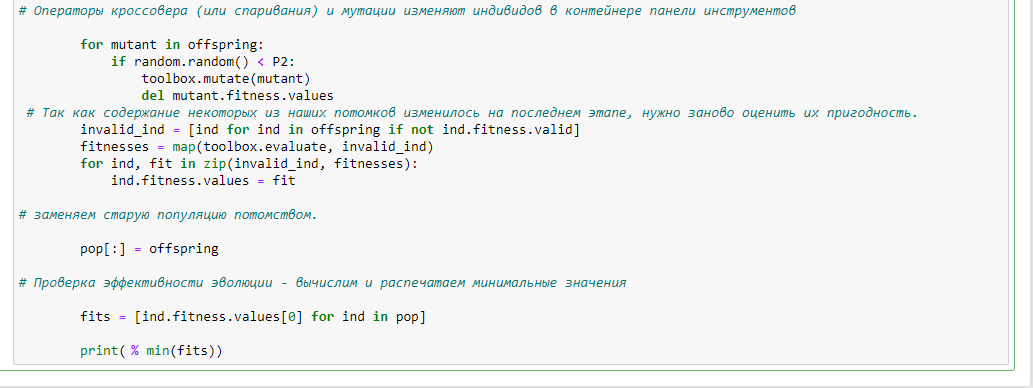
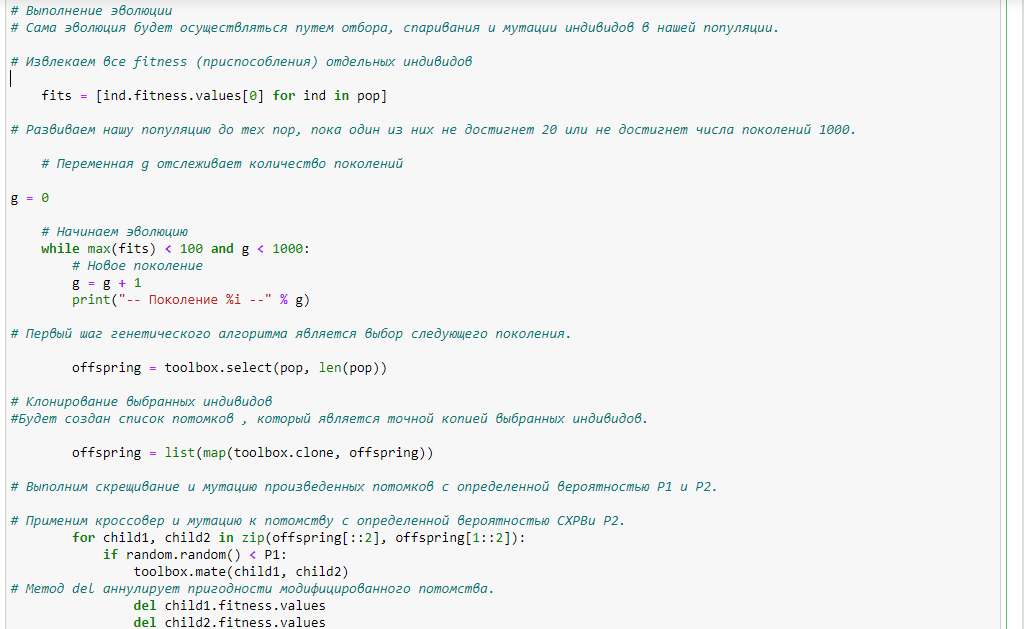
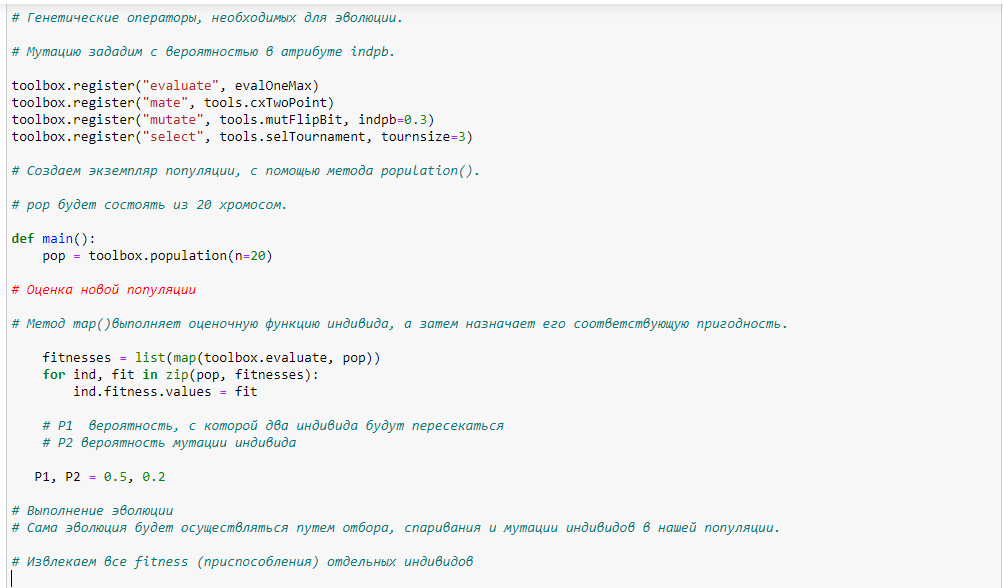
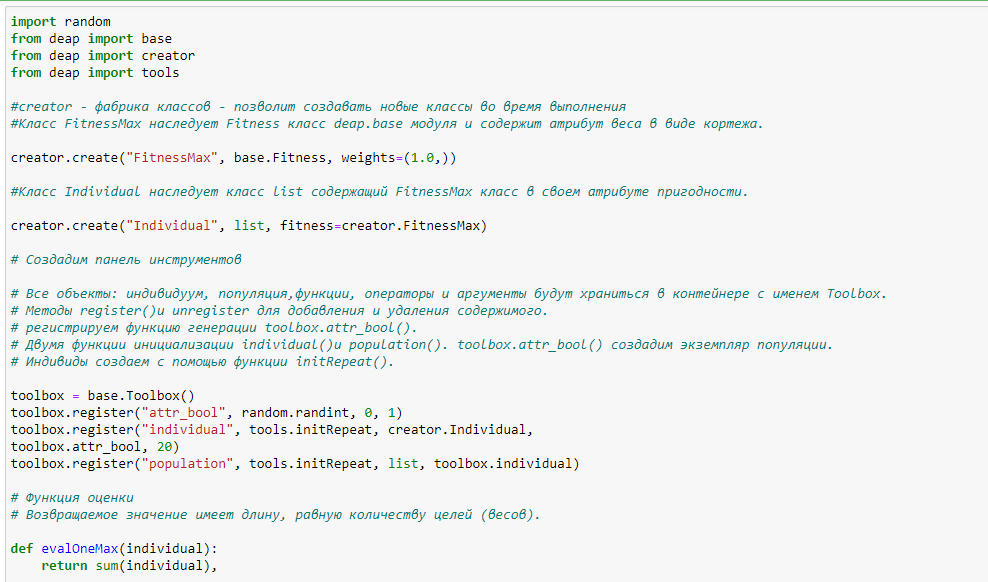


Рисунок 3 – Генетический алгоритм оптимизации функции Розенброка

**4. Оптимизация функции Розенброка на основе генетического алгоритма**

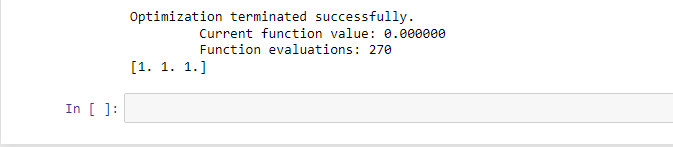
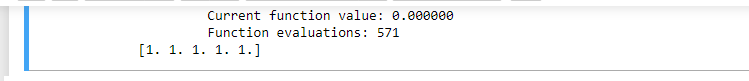


Рисунок 4 – Оптимизация функции Розенброка



**Вывод:**

В ходе выполненной работы средствами языка программирования Python реализован на практике генетический алгоритм оптимизации функции Розенброка, с помощью которого были получены оптимальные значения функции Розенброка.