

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Вятский государственный университет»**  
**(ФГБОУ ВПО «ВятГУ»)**  
Факультет автоматики и вычислительной техники  
Кафедра электронных вычислительных машин

Отчет по лабораторной работе №4  
по дисциплине «Теория принятия решений»

Выполнил студент группы ИВТ-41\_\_\_\_\_ /Седов М.Д./  
Проверил доцент кафедры ЭВМ\_\_\_\_\_ /Ростовцев В.С./

## Выполнение лабораторной работы

### Задача #1

Найти экстремум функции:  $F(x,y) = x^2 + y^2 + 40 \cdot \sin(x) \cdot \sin(y)$   $x, y \in [0, 10]$

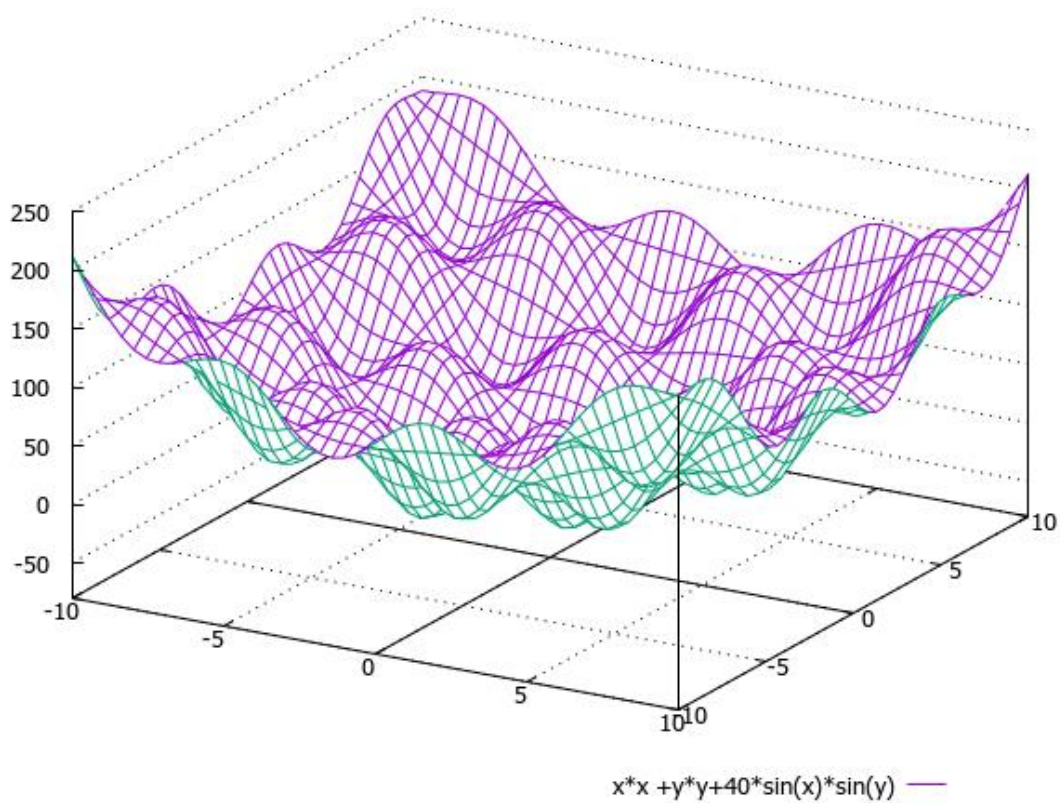


Рисунок 1 – График функции

Одноточечный кроссинговер									
Амплитуда колебаний среднего значения – 1,00									
Опыт №	Оператор отбора	Элитизм(%)	Размер популяции	Коэффициент размножения	Вероятность инверсии	Вероятность перестановки	Вероятность редукции, %	Количество поколений	Значение функции
1	Рулетка	0	5	70	10	10	60	48	2.3
2	Рулетка	5	10	70	10	10	70	16	2.2
3	Рулетка	10	20	80	20	20	80	38	2.4
4	Рулетка	20	30	80	20	20	90	40	2.4
1	Турнирный	0	5	70	10	10	60	50	2.2
2	Турнирный	5	10	70	10	10	70	40	2.4
3	Турнирный	10	20	80	20	20	80	97	2.4
4	Турнирный	20	30	80	20	20	90	52	2.4
Максимум равен среднему значению									
Опыт №	Оператор отбора	Элитизм(%)	Размер популяции	Коэффициент размножения	Вероятность инверсии	Вероятность перестановки	Вероятность редукции, %	Количество поколений	Значение функции
1	Рулетка	0	5	70	10	10	60	118	2.2
2	Рулетка	5	10	70	10	10	70	189	2.4
3	Рулетка	10	20	80	20	20	80	180	2.3
4	Рулетка	20	30	80	20	20	90	263	2.4
1	Турнирный	0	5	70	10	10	60	2136	2.4
2	Турнирный	5	10	70	10	10	70	1508	2.4
3	Турнирный	10	20	80	20	20	80	1145	2.4
4	Турнирный	20	30	80	20	20	90	1959	2.4
Стабилизация максимума									
Опыт №	Оператор отбора	Элитизм(%)	Размер популяции	Коэффициент размножения	Вероятность инверсии	Вероятность перестановки	Вероятность редукции, %	Количество поколений	Значение функции
1	Рулетка	0	5	70	10	10	60	23	2.0
2	Рулетка	5	10	70	10	10	70	25	2.2
3	Рулетка	10	20	80	20	20	80	109	2.4
4	Рулетка	20	30	80	20	20	90	117	2.4
1	Турнирный	0	5	70	10	10	60	21	2.3
2	Турнирный	5	10	70	10	10	70	20	2.4
3	Турнирный	10	20	80	20	20	80	38	2.4
4	Турнирный	20	30	80	20	20	90	64	2.4
Стабилизация среднего значения									



Опыт №	Оператор отбора	Элитизм(%)	Размер популяции	Коэффициент размножения	Вероятность инверсии	Вероятность перестановки	Вероятность редукции, %	Количество поколений	Значение функции
1	Рулетка	0	5	70	10	10	60	48	2.1
2	Рулетка	5	10	70	10	10	70	75	2.3
3	Рулетка	10	20	80	20	20	80	179	2.4
4	Рулетка	20	30	80	20	20	90	224	2.4
1	Турнирный	0	5	70	10	10	60	1	2.0
2	Турнирный	5	10	70	10	10	70	23	2.4
3	Турнирный	10	20	80	20	20	80	43	2.4
4	Турнирный	20	30	80	20	20	90	78	2.4
<i>Стабилизация среднего значения</i>									
Опыт №	Оператор отбора	Элитизм(%)	Размер популяции	Коэффициент размножения	Вероятность инверсии	Вероятность перестановки	Вероятность редукции, %	Количество поколений	Значение функции
1	Рулетка	0	5	70	10	10	60	175	2.4
2	Рулетка	5	10	70	10	10	70	84	2.4
3	Рулетка	10	20	80	20	20	80	227	2.4
4	Рулетка	20	30	80	20	20	90	310	2.4
1	Турнирный	0	5	70	10	10	60	3107	2.4
2	Турнирный	5	10	70	10	10	70	2822	2.4
3	Турнирный	10	20	80	20	20	80	3595	2.4
4	Турнирный	20	30	80	20	20	90	6546	2.4

## Задача #2

Решить задачу коммивояжера.

$$M = \begin{vmatrix} 0 & 20 & 14 & 10 & 6 & 3 \\ 7 & 0 & 13 & 1 & 7 & 4 \\ 9 & 13 & 0 & 14 & 5 & 0 \\ 11 & 13 & 6 & 0 & 10 & 7 \\ 12 & 8 & 10 & 9 & 0 & 5 \\ 8 & 7 & 11 & 9 & 5 & 0 \end{vmatrix}$$

*Результаты решения*

<i>Поколений</i>	<i>12</i>
<i>Всего поколений</i>	<i>22</i>
<i>Значение функции</i>	<i>21</i>
<i>Маршрут</i>	<i>2-4-3-6-1-5-2</i>
<i>Стабилизация минимума</i>	

## Вывод:

В ходе лабораторной работы было найдено минимальное значение функции  $F(x,y) = x^2 + y^2 + 40 \cdot \sin(x) \cdot \sin(y)$  на промежутке  $[0, 10]$  равное (2.4). На заданном промежутке минимум функции находится в 4 точках с координатами (-6; -2), (-6;4), (6; -2), (6;4). Увеличение кол-ва поколений приводит к более точному вычислению экстремума функции, но также зачастую приводит к увеличению времени выполнения.

Мутации приводят к более точному вычислению экстремума функции.

Вычисления с использованием однотоочечного кроссинговера почти всегда быстрее, чем с использованием двухточечного, но вычисление экстремума функции с использованием двухточечного точнее, чем с использованием однотоочечного.

Вычисления с использованием турнирного оператора отбора в некоторых случаях быстрее, чем с использованием рулетки, однако, в большинстве случаев выигрывает рулетка, но вычисления экстремума функции с использованием турнирного отбора намного точнее, чем с использованием оператора отбора Рулетка.