Графиком функции двух переменных f(x,y) является некоторая поверхность. Для ее построения в трехмерном пространстве требуется квадратная таблица (NxN), пример которой изображен ниже:

		X				
		1	2	3	4	5
Y	1	f(1,1)	f(1,2)	f(1,3)	f(1,4)	f(1,5)
	2	f(2,1)	f(2,2)	f(2,3)	f(2,4)	f(2,5)
	3	f(3,1)	f(3,2)	f(3,3)	f(3,4)	f(3,5)
	4	f(4,1)	f(4,2)	f(4,3)	f(4,4)	f(4,5)
	5	f(5,1)	f(5,2)	f(5,3)	f(5,4)	f(5,5)

На рисунке ниже изображен график функции $y=\frac{10\sin(\sqrt{x^2+y^2})\cos^2(\sqrt{x^2+y^2})}{\sqrt{x^2+y^2}}$:

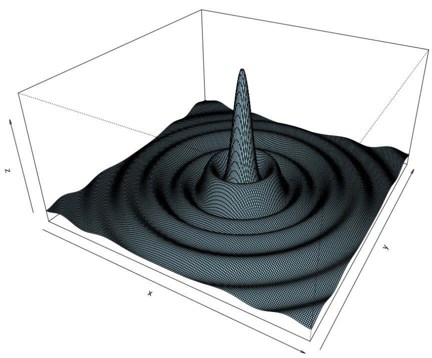
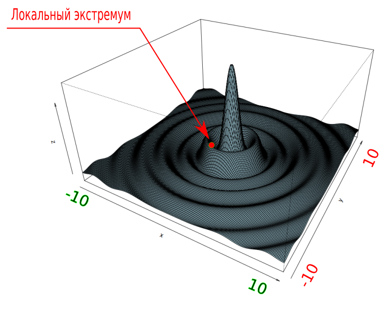
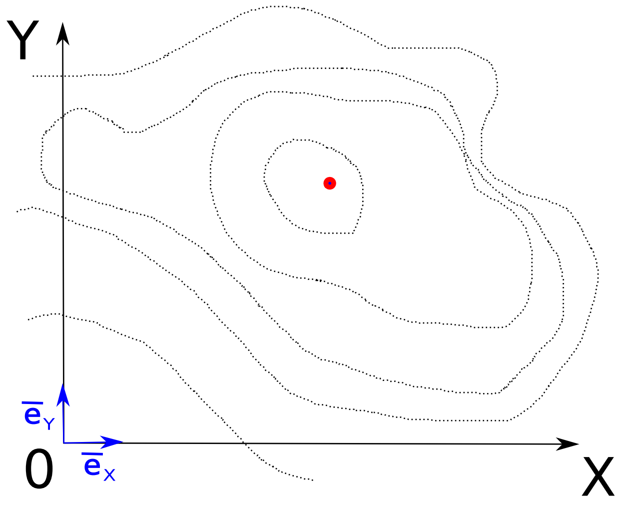


Таблица состоит из значений функции на интервалах X и Y от -10 до 10.

Очевидно, что на некоторых интервалах функции наблюдаются локальные экстремумы:



Если плоскость, параллельная плоскости XOY пересекает поверхность, заданную функцией f(x,y), то линия пересечения будет представлять собой некоторую (возможно, замкнутую) кривую, которая называется ***линией уровня*** (или ***эквипотенциальной*** линией). Для демонстрации метода поиска экстремума спроецируем несколько получившихся линий уровня на плоскость XOY (рисунок ниже — произвольный пример и не соответствует продемонстрированному графику функции):



На этом рисунке $\bar{\mathbf{e}}_x$ и $\bar{\mathbf{e}}_y$ — базисные векторы с координатами (1,0) и (0,1) соответственно.

Для поиска экстремума зададим:
- начальный вектор $\bar{\mathbf{a}}$ (x,y),
- начальное значение приращения **h**,
- погрешность поиска **d**

Поскольку вектор $\bar{\mathbf{a}}$ имеет две координаты, то f(x,y) можно представить как функцию одной векторной переменной:
$F(\bar{X})$

Суть метода Хука-Дживса (рассматриваем поиск минимума) состоит в том, что если выполнить приращение вектора $\bar{\mathbf{a}}$ вдоль какой-либо из осей, получив вектор $\bar{\mathbf{a}}_1$ и значение функции будет ближе к минимуму, т. е., $F(\bar{\mathbf{a}}_1) < F(\bar{\mathbf{a}})$, то можно повторять выбранное приращение до тех пор, пока указанная тенденция сохраняется. В точке, где тенденция прервалась, снова выполняется поиск нужного направления приращения, и т.д.

Таким образом, главный цикл алгоритма состоит из двух этапов:
1. Выбор одного из четырех вариантов направления приращения:
- $\bar{\mathbf{a}}_1 = \bar{\mathbf{a}} + h\bar{\mathbf{e}}_x$
- $\bar{\mathbf{a}}_1 = \bar{\mathbf{a}} - h\bar{\mathbf{e}}_x$
- $\bar{\mathbf{a}}_1 = \bar{\mathbf{a}} + h\bar{\mathbf{e}}_y$
- $\bar{\mathbf{a}}_1 = \bar{\mathbf{a}} - h\bar{\mathbf{e}}_y$

таким образом, чтобы $F(\bar{\mathbf{a}}_1) < F(\bar{\mathbf{a}})$. Если нужный вектор $\bar{\mathbf{a}}_1$ не найден, то уменьшаем **h**. Если **h** меньше **d**, то координаты вектора $\bar{\mathbf{a}}$ — найденный экстремум функции $F(\bar{\mathbf{X}})$ и алгоритм завершается[1].

Как только нужный вектор $\bar{\mathbf{a}}_1$ найден, начинаем «движение в выбранном направлении», которое выглядит следующим образом:
До тех пор, пока $F(2*\bar{\mathbf{a}}_1 - \bar{\mathbf{a}}) < F(\bar{\mathbf{a}}_1)$:

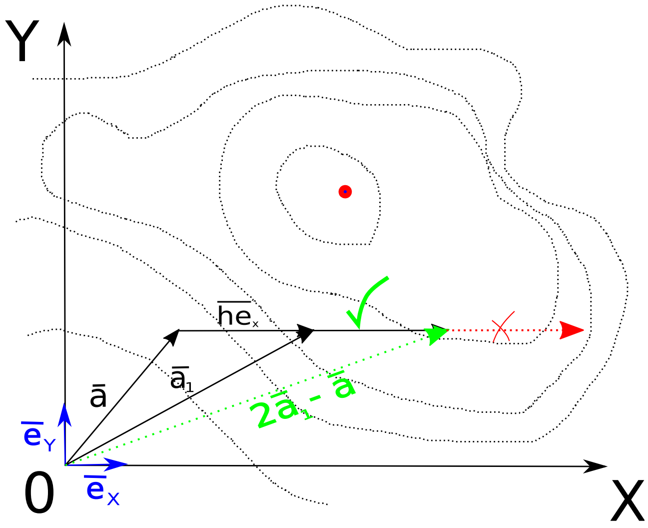
- перемещаем вектор **a** в вектор $\mathbf{a}_1$
- вектору $\mathbf{a}_1$ присваиваем значение $2*\bar{\mathbf{a}}_1 - \bar{\mathbf{a}}$

Как только тенденция приближения к минимуму прервалась, т. е. описанный выше цикл завершился, перемещаем вектор $\bar{\mathbf{a}}$ в вектор $\bar{\mathbf{a}}_1$ и снова возвращаемся к выбору приращения.

---

1 ***визуально это можно представить в виде нахождения на Северном полюсе: направление в любую сторону - южное. Так же и в нашем случае: если удаление в любую сторону дает нам возрастание функции, очевидно мы в точке минимума.***

Одна итерация алгоритма показана на рисунке ниже: вектор $h\bar{\mathbf{e}}_{\mathbf{x}}$ — выбранное приращение. Зеленый пунктирный вектор — результат «движения в заданном направлении». Красный пунктирный вектор — попытка «отдалиться» от минимума (видно, что он пересекает эквипотенциальную линию в обратном направлении).



Вектором $\bar{\mathbf{a}}$ по окончании итерации станет зеленый пунктирный вектор ($2*\bar{\mathbf{a}}_1$ — $\bar{\mathbf{a}}$) .

Общая блок-схема: