



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
**«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и управление» (ИУК)

КАФЕДРА «Системы автоматического управления» (ИУК3)

О Т Ч Е Т

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

ДИСЦИПЛИНА: «Вычислительные методы теории управления»

ТЕМА: «Численные методы поиска минимума функции
многих переменных»

Выполнил: студент гр. ИУК3-41Б Смирнов Ф.С.

Проверил: Серегина Е.В. _____

Дата сдачи (защиты) лабораторной работы:

Результаты сдачи (защиты):

Количество рейтинговых баллов

Оценка

Калуга, 2023

Цель работы: Изучение численных методов поиска минимума функции многих переменных. Выполняется исследование различных методов по точности вычисления и быстродействию построенных на их основе алгоритмов.

Задание:

1. Для указанного преподавателем варианта и 3-х численных методов необходимо написать программу поиска минимума функции многих переменных. Используемые методы:
 1. Метод Хука - Дживса.
 2. Метод наискорейшего спуска.
 3. Метод Давидона – Флетчера – Пауэлла.
2. Написать программы минимизации функции многих переменных. *При написании программ обеспечить вывод промежуточных результатов, иллюстрирующих процесс минимизации.*
3. Составить отчет о проделанной работе.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

№ варианта	f(x)	a	b	c	d
14	$f(x_1, x_2) = x_1^2 \exp\{1 - bx_1^2 - a(x_1 - x_2)^2\}$	4	15		

Метод наискорейшего спуска

```

clc; clear all
f=@(x1,x2) (x1)^2*exp(1-15*(x1)^2-4*(x1-x2)^2);

xn = [0.2 0]
fun = @(x) (x(1))^2*exp(1-15*(x(1))^2-4*(x(1)-x(2))^2);
x0 = [0.2,0];
x = fminsearch(fun,x0);

[x1,x2] = meshgrid(-1:0.01:1, -1:0.01:1);
F=(x1).^2.*exp(1-15.*(x1.^2)-4.*(x1-x2).^2);

figure(1)
mesh(x1,x2,F);
syms x1 x2

g = gradient(f,[x1,x2]);
[X, Y] = meshgrid(-1:.1:1,-1:.1:1);
G1 = subs(g(1),[x1 x2],[X,Y]);
G2 = subs(g(2),[x1 x2],[X,Y]);
figure(2)
quiver(X,Y,G1,G2);
G1 = 1;
G2 = 1;
eps=0.001;

while G1 > eps || G2 > eps
    syms tk

    G1 = subs(g(1),[x1 x2],xn);
    G2 = subs(g(2),[x1 x2],xn);
    xn = [xn(1)-G1,xn(2)-G2];
    B=(diff(diff(f,x1),x1)*diff(diff(f,x2),x2))-(diff(diff(f,x1),x2))^2;
    S2 = double (subs(B,[x1,x2],xn))
    S1 = double (diff(fun(xn)))

```

end

fun(xn)

Результат вычислений:

fmin =

-1.1938 0.0596;

result =

-1.2001 0.0670;

Таблица 1 – Таблица промежуточных результатов

k	x		$\frac{\delta^2 f}{\delta t^2} \Big _{t=t_o}$
1	0.2	0	
1	0.0780	-0.0814	0.3824
2	-0.2224	-0.0987	1.6374
3	-0.1420	-0.0392	0.2616

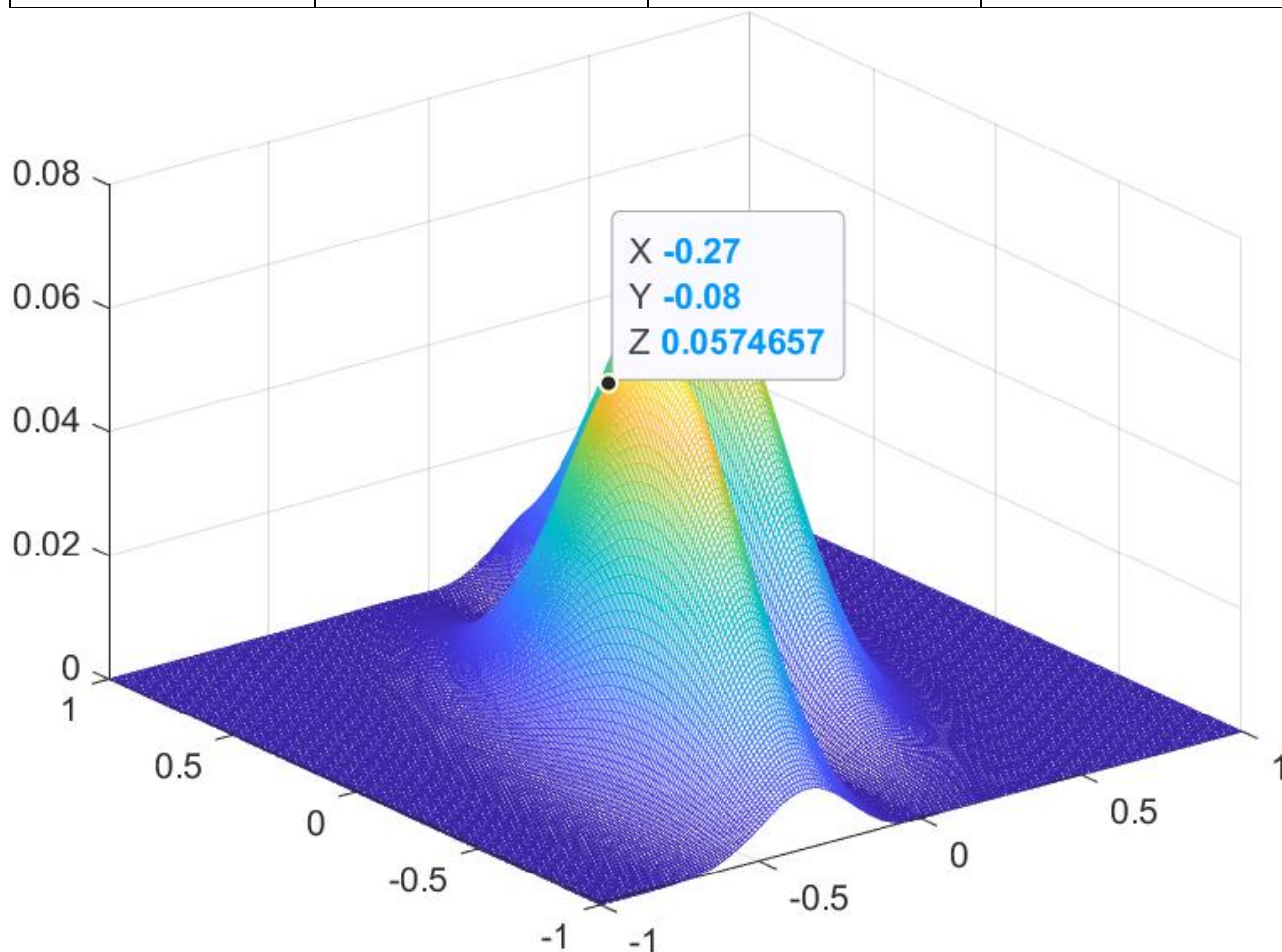


Рис.1 График функции

Вывод: в ходе выполнения лабораторной работы были изучены численные методы поиска минимума функции многих переменных. Выполнено исследование различных методов по точности вычисления и быстродействию

построенных на их основе алгоритмов.