



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский государственный технологический университет
«СТАНКИН» (ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»)

**Институт
информационных
технологий**

**Кафедра
информационных технологий
и вычислительных систем**

ОТЧЕТ О ВЫПОЛНЕНИИ
ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Методы оптимизации»

СТУДЕНТА 2 КУРСА бакалавриата ГРУППЫ ИДБ-22-04
(уровень профессионального образования)

Макаров Андрей Олегович

НА ТЕМУ
«Методы условной оптимизации»

Направление: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки: «Разработка программных комплексов в рамках цифровой трансформации деятельности предприятий»

Отчет сдан « _____ » _____ 20 ____ г.

Оценка _____

Преподаватель

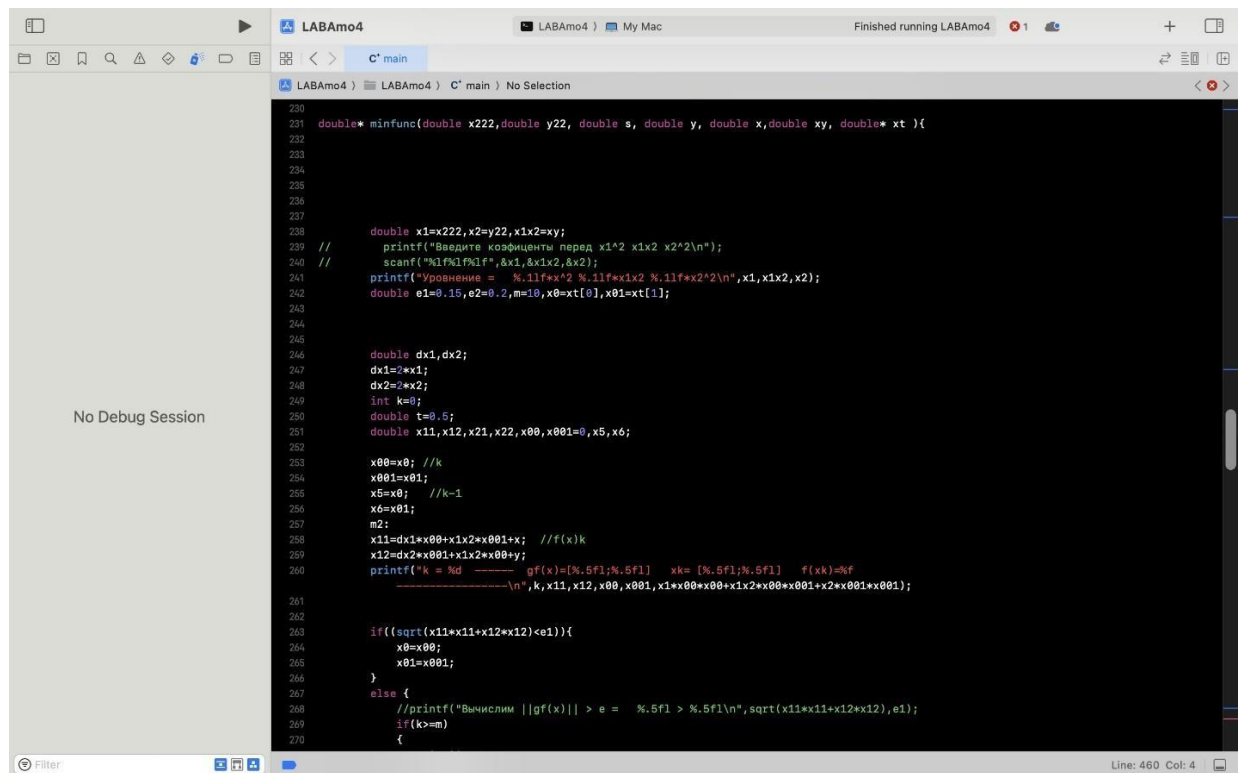
Палванов М.Р.

(Ф.И.О., должность, степень, звание.)

(подпись)

МОСКВА 2024

Ниже предложен результат работы универсальной программы, написанной на C++.



```
230
231 double* minfunc(double x222,double y22, double s, double y, double x,double xy, double* xt ){
232
233
234
235
236
237
238     double x1=x222,x2=y22,x12=xy;
239     // printf("Введите коэффициенты перед x1^2 x1x2 x2^2\n");
240     // scanf("%lf%lf%lf",&x1,&x1x2,&x2);
241     printf("Уровнение = %11f*x^2 %11f*x1x2 %11f*x2^2\n",x1,x1x2,x2);
242     double e1=0.15,e2=0.2,m=10,x0=xt[0],x01=xt[1];
243
244
245
246     double dx1,dx2;
247     dx1=2*x1;
248     dx2=2*x2;
249     int k=0;
250     double t=0.5;
251     double x11,x12,x21,x22,x00,x001=0,x5,x6;
252
253     x00=x0; //k
254     x001=x01;
255     x5=x0; //k-1
256     x6=x01;
257     m2;
258     x11=dx1*x00+dx2*x001+x; //f(x)k
259     x12=dx2*x001+dx1*x00+y;
260     printf("k = %d ----- gf(x)=[%.5f1;%.5f1] xk= [%.5f1;%.5f1] f(xk)=%f\n",k,x11,x12,x00,x001,x1*x00+x00+dx1*x00+dx2*x001+x2*x001*x001);
261
262
263     if((sqrt(x11*x11+x12*x12)<e1)){
264         x0=x00;
265         x01=x001;
266     }
267     else {
268         //printf("Вычислим ||gf(x)|| > e = %.5f1 > %.5f1\n",sqrt(x11*x11+x12*x12),e1);
269         if(k>m)
270         {
```



```
LABAmo4
LABAmo4 ) LABAmo4 ) C* main
Finished running LABAmo4 1

C* main
LABAmo4 ) LABAmo4 ) C* main ) No Selection

378 double Pfunc(double x1,double x2,double sv,double g1,double g2,double svg, double* xt,double r){
380     x22=g1*g1;
381     y22=g2*g2;
382     s=svg*svg;
383     y=2*g2*svg;
384     x=2*g1*svg;
385     xy=2*g1*g2;
386
387
388     if((x22*xt[0]+y22*xt[1]+x*xt[0]+y*xt[1]+xy*xt[0]*xt[1]+s)>0){
389
390         return x22*xt[0]*r+y22*xt[1]*r+x*xt[0]*r+y*xt[1]*r+xy*xt[0]*r*xt[1]*r;
391     }
392     else
393         return x22*xt[0]*r/2+y22*xt[1]*r/2+x*xt[0]*r/2+y*xt[1]*r/2+xy*xt[0]*r/2*xt[1]*r/2;
394 }
395
396
397
398
399 //-----
400
401
402
403
404
405 int main(){
406     double x1, x2, sv, g1, g2, svg;
407     printf("Введите коэффициенты перед f(x)= x1^2 x2^2 C\n");
408     scanf("%lf%lf%lf", &x1, &x2, &sv);
409
410     printf("Введите коэффициенты перед g(x)= x1 x2 C\n");
411     scanf("%lf%lf%lf", &g1, &g2, &svg);
412
413     printf("Введите начальную точку x1 x2, r, c, e\n");
414     double xt[2],r,c,e;
415     scanf("%lf %lf %lf %lf %lf",&xt[0],&xt[1],&r,&c,&e);
416     double* xtt;
417     double fx;
418
419     int k=0;
420     m1:
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461 }
```

```
405 int main(){
421     printf("Найдем точку безусловного минимума методом спуска с постоянным шагом\n");
422     printf("-----\n");
423     xtt=Func(x1,x2,sv,g1,g2,svg,xt,r);
424     xt[0]=xtt[0];
425     xt[1]=xtt[1];
426     printf("-----\n");
427     printf("Точка безусловного минимума F = [%lf;%lf]\n",xt[0],xt[1]);
428     fx=Pfunc(x1,x2,sv,g1,g2,svg,xt,r);
429     printf("f(x*)= %lf ---|||||||\n",fx);
430     printf("Проверим P(x(r),r)<=e\n");
431     if(fx<=e){
432
433         printf("Истина, поиск завершен \n");
434
435     }
436     else
437     {
438         printf("Ложь, k++ \n");
439
440         r=c*r;
441         k=k+1;
442         goto m1;
443
444     }
445
446
447
448     printf("Результат = x*[%lf;%lf]          f(x*)= %lf за k = %d\n",xt[0],xt[1],g1*xt[0]+g2*xt[1]+svg,k );
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461 }
```

Результат:

```
OSLO0-594C50AD-C88A-478D-95F5-16F2B8C182CD 7 80 I 0 {} Initialization successful
Введите коэффициенты перед f(x)= x1^2 x2^2 C
6
1
-5
Введите коэффициенты перед g(x)= x1 x2 C
8
1
-7
Введите начальную точку x1 x2, r, c, e
0
0.5
0.5
8
0.05
Найдем точку безусловного минимума методом спуска с постоянным шагом
-----
Уравнение = 38.0*x^2 8.0*x1x2 1.5*x2^2
k = 0 ----- gf(x)=[-52.000001;-5.500001] xk= [0.000001;0.500001] f(xk)=0.375000 -----
Проверим на выполнение обоих условий ||xk+1 - xk ||= 0.817031 > 0.200001 ----- |f(xk+1) - f(xk)|=29.034521 > 0.200001

k = 1 ----- gf(x)=[10.437501;1.257811] xk= [0.812501;0.585941] f(xk)=29.409515 -----
Проверим на выполнение обоих условий ||xk+1 - xk ||= 0.164271 > 0.200001 ----- |f(xk+1) - f(xk)|=9.960411 > 0.200001

k = 2 ----- gf(x)=[-2.114261;-0.105831] xk= [0.649411;0.566281] f(xk)=19.449198 -----
Проверим на выполнение обоих условий для k и k=k-1 ||xk+1 - xk ||= 0.033081 > 0.200001 ----- |f(xk+1) - f(xk)|=1.8334431 > 0.200001
ERRR
x1=0.682449 x2=0.567938
-----
точка безусловного минимума F = [0.682449;0.567938]
f(x*)=-18.520025 ---|-----|
Проверим P(x(r),r)<=e
Истина, поиск завершен
Результат = x*[0.682449;0.567938] f(x*)=-0.972467 за k = 0
Process exited with status 0

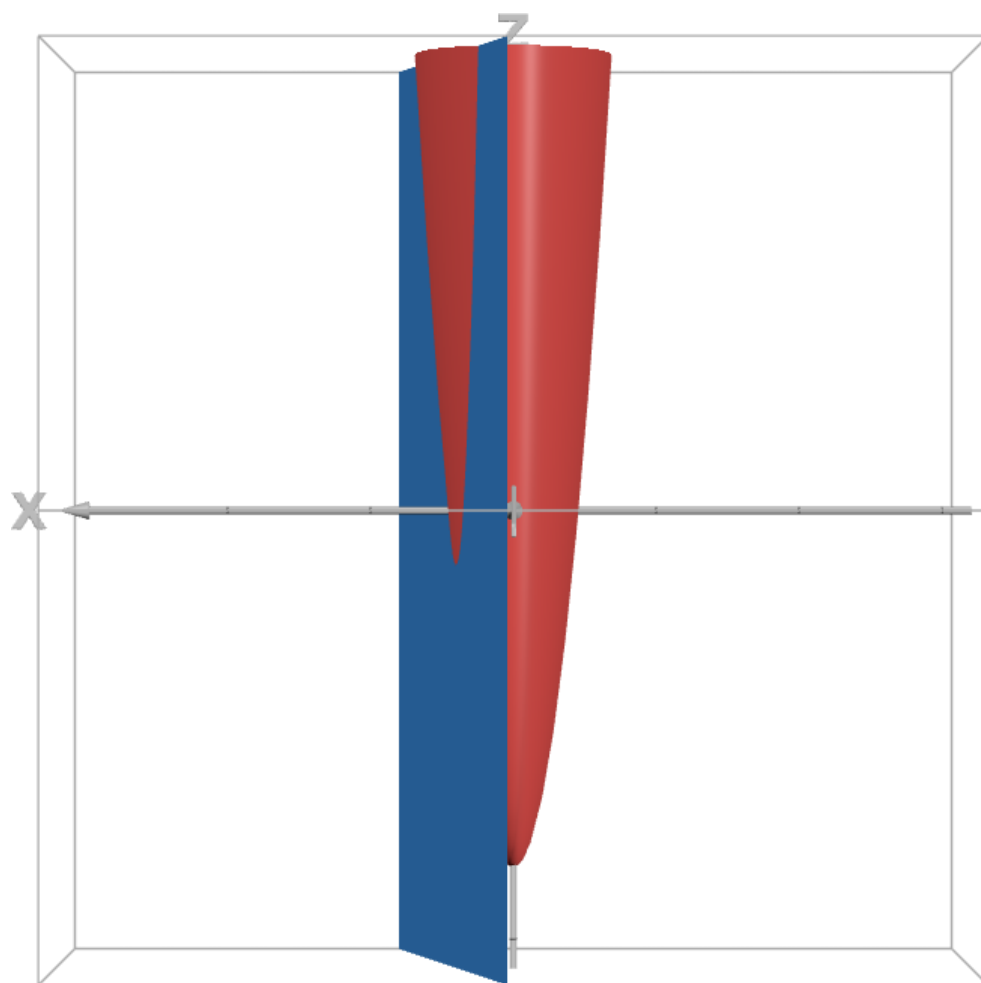
Saving session...
...copying shared history...
...saving history...truncating history files...
...completed.

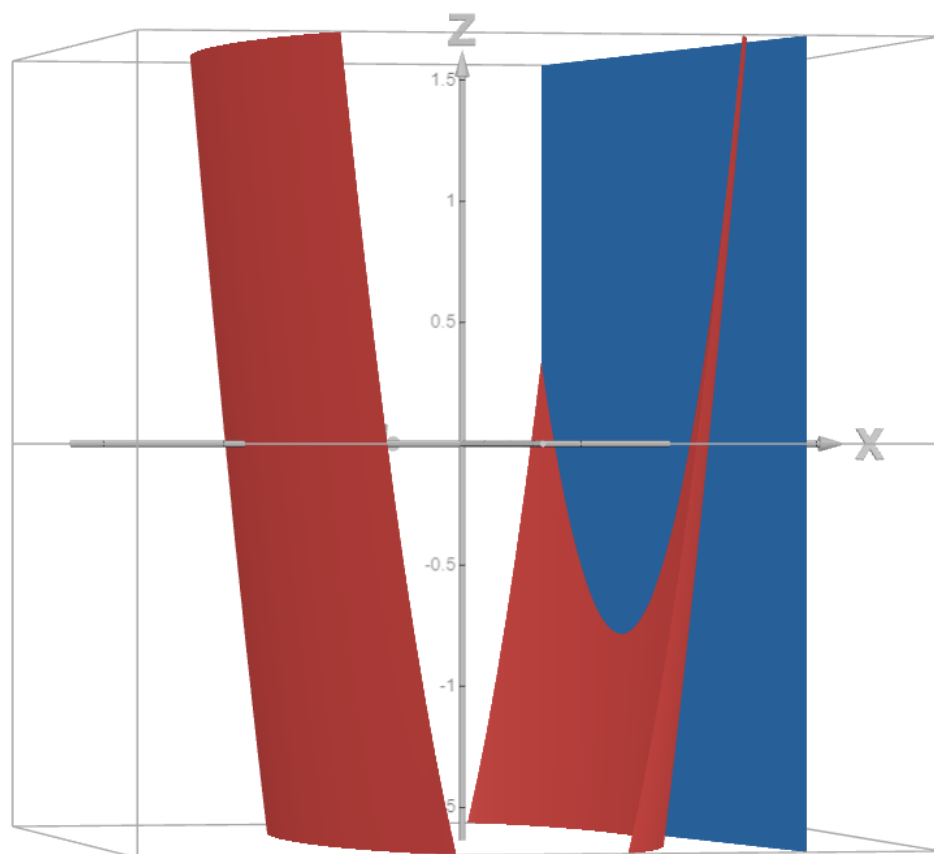
[Процесс завершен]
```

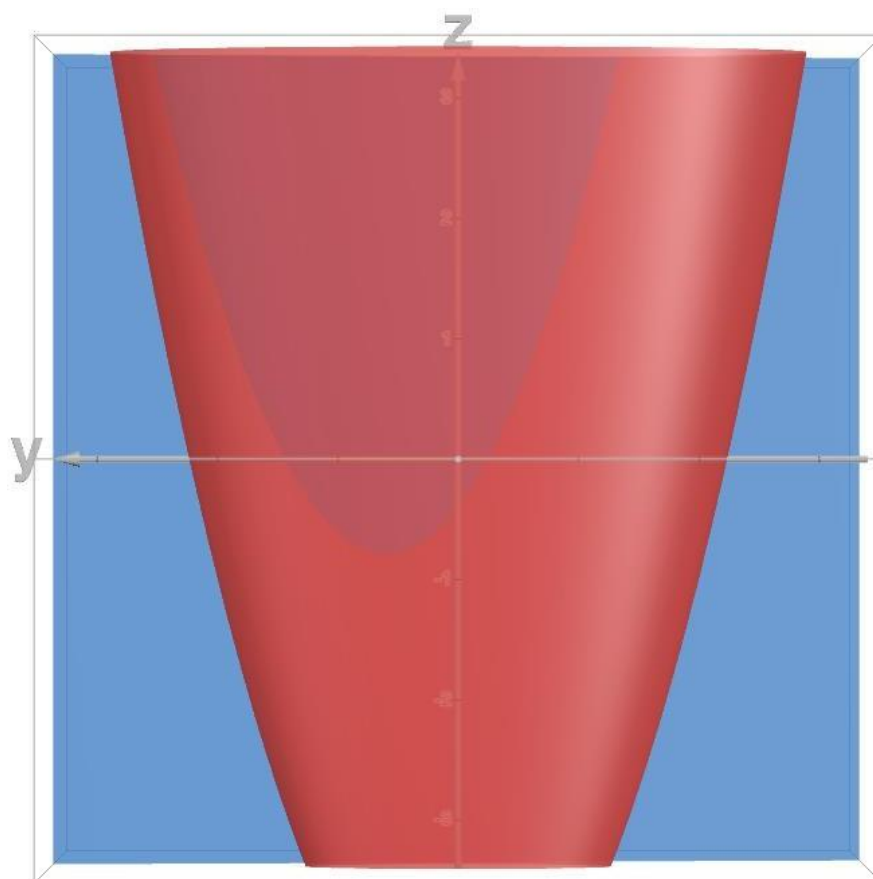
Результат $x^*[0.6;0.4]$ $f(x^*)=-1$

Графическое изображение:

1.Общий вид

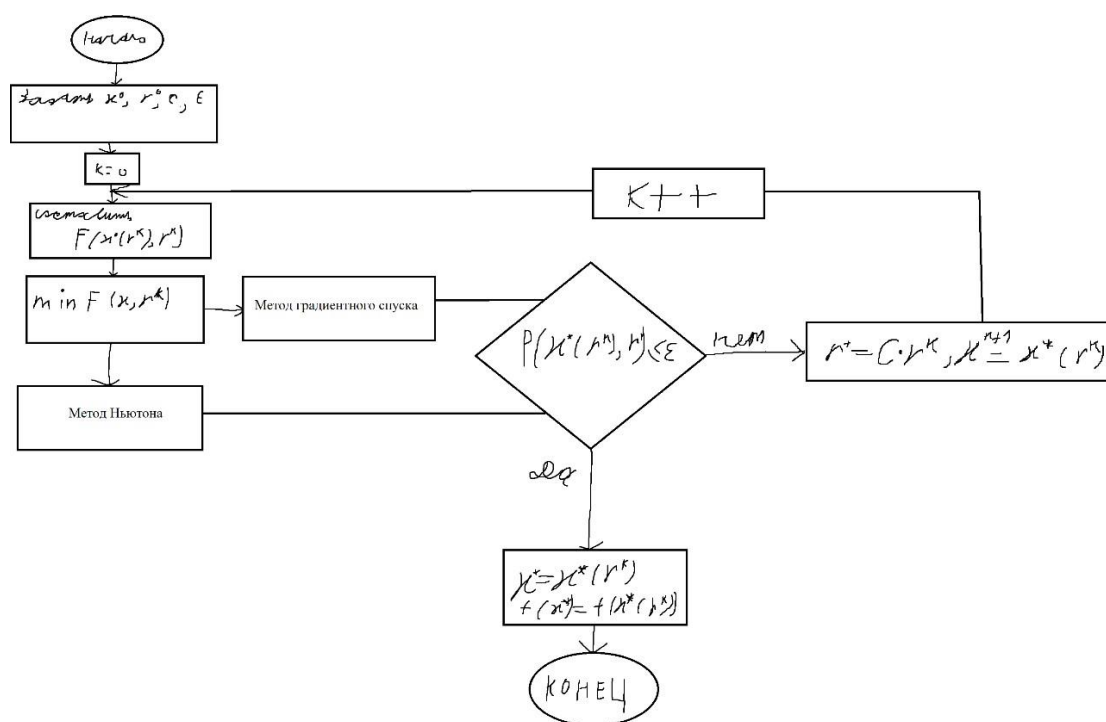






Найденное решение находится на уровне приблизительно -1

Блок схема



Вывод: была описана работа метода штрафов, также по этому алгоритму поиска условного минимума функции была реализована программа на языке высокого уровня C++.