

ДОДАТОК А

Код програми

```

 $\alpha=60; \beta=3; \gamma=50; \delta=2; c=219; \lambda_0=1; r_0=1; j=0; k=0; \epsilon=10^{-3};$ 
 $x_0=\{\{5\}, \{5\}\};$ 
 $F[x1\_ , x2\_ ]=2*x1+3*x2;$ 
 $h[x1\_ , x2\_ ]=\alpha \text{ Log}[x2]-\beta x2+\gamma \text{ Log}[x1]-\delta x1-c;$ 
 $L[x1\_ , x2\_ , r\_ , \lambda\_ ]=F[x1, x2]+\lambda*h[x1, x2]+r/2 (h[x1, x2])^2;$ 
 $\text{grad}[\{\{x1\_ \}, \{x2\_ \}\}]=D[L[x1, x2, r_j, \lambda_j], \{\{x1, x2\}\}];$ 
While[True, {
   $\text{grad}[\{\{x1\_ \}, \{x2\_ \}\}]=D[L[x1, x2, r_j, \lambda_j], \{\{x1, x2\}\}];$ 
   $a=0.5;$ 
  While[True, {
     $x_{k+1}=N[x_k-a*\text{grad}[x_k]];$ 
    If[ $L[x_{k+1}[[1]][[1]], x_{k+1}[[2]][[1]], r_j, \lambda_j] \geq L[x_k[[1]][[1]], x_k$ 
       $[[2]][[1]], r_j, \lambda_j], a=a/2; \text{Continue}[]];$ 
    If[ $N[\text{Norm}[\text{grad}[x_{k+1}]]] < \epsilon, \text{Break}[], k++]$ 
  }];
  Print["x(", j, ")=",  $x_{k+1}$ , " grad=",  $N[-\text{grad}[x_k]$ , "
 $F(x)=", L[x_{k+1}[[1]][[1]], x_{k+1}[[2]][[1]], r_j, \lambda_j];$ 
  If[Abs[ $x_0[[1]][[1]]-x_{k+1}[[1]][[1]]] < \epsilon \ \&\&$ 
  Abs[ $x_0[[2]][[1]]-x_{k+1}[[2]][[1]]] < \epsilon, \text{Break}[]];$ 
   $r_{j+1}=8*r_j; \lambda_{j+1}=\lambda_j+r_j*(\alpha \text{ Log}[x_{k+1}[[2]][[1]]]-\beta$ 
 $x_{k+1}[[2]][[1]]+\gamma \text{ Log}[x_{k+1}[[1]][[1]]]-\delta x_{k+1}[[1]][[1]]-c);$ 
   $++j; x_0=x_{k+1}; k=0;$ 
}];
x( 0 )=  $\{\{14.3966\}, \{11.5201\}\}$  grad=  $\{0.000850883, -$ 
 $0.000545184\}$  F(x)= 63.776
x( 1 )=  $\{\{15.164\}, \{12.134\}\}$  grad=  $\{0.000835299, -$ 
 $0.000553484\}$  F(x)= 66.7635
x( 2 )=  $\{\{15.172\}, \{12.1405\}\}$  grad=  $\{0.000832386, -$ 
 $0.000554791\}$  F(x)= 66.7657
x(3)=  $\{\{15.1721\}, \{12.1405\}\}$  grad=  $\{0.000880645, -$ 
 $0.000480597\}$  F(x)= 66.7657

```

```

 $\alpha=60; \beta=3; \gamma=50; \delta=2; c=219; \lambda_0=1; r_0=1; j=0; k=0; \epsilon=10^{-3};$ 
 $x_0=\{\{30\}, \{30\}\};$ 
 $F[x1\_ , x2\_ ]=2*x1+3*x2;$ 
 $h[x1\_ , x2\_ ]=\alpha \text{ Log}[x2]-\beta x2+\gamma \text{ Log}[x1]-\delta x1-c;$ 
 $L[x1\_ , x2\_ , r\_ , \lambda\_ ]=F[x1, x2]-\lambda*h[x1, x2]-r/2 (h[x1, x2])^2;$ 
While[True, {
   $\text{grad}[\{\{x1\_ \}, \{x2\_ \}\}]=D[L[x1, x2, r_j, \lambda_j], \{\{x1, x2\}\}];$ 

```

```

a=0.1;
While[True, {
  xk+1=N[xk+a*grad[xk]];
  If[N[Norm[a*grad[xk]-a*grad[xk+1]]]/N[Norm[xk+1-
xk]]>=1,a=a/2; Continue[]];
  If[N[Norm[grad[xk+1]]]<ε,Break[],k++]
}];
Print["x(",j,")=",xk+1," grad=",N[-grad[xk]], "
F(x)=",L[xk+1[[1]][[1]],xk+1[[2]][[1]],rj,λj]];
If[Abs[x0[[1]][[1]]-xk+1[[1]][[1]]]<ε &&
Abs[x0[[2]][[1]]-xk+1[[2]][[1]]]<ε,Break[]];
rj+1=8*rj; λj+1=λj+rj*(α Log[xk+1[[2]][[1]]]-β
xk+1[[2]][[1]]+γ Log[xk+1[[1]][[1]]]-δ xk+1[[1]][[1]]-c);
++j;x0=xk+1; k=0;
}];
x( 0 )= {{40.5851},{32.4803}} grad= {-
0.000847781,0.000545008} F(x)= 175.723
x( 1 )= {{38.3877},{30.7004}} grad= {0.000834444,-
0.000552895} F(x)= 168.786
x( 2 )= {{38.3661},{30.6831}} grad= {0.000832554,-
0.0005549} F(x)= 168.781
x( 3 )= {{38.3661},{30.683}} grad= {0.000832096,-
0.000554771} F(x)= 168.781

```

ДОДАТОК Б
Код програми

```

a=1;c=2;b=0.05;d=0.1;
  t0=0;
x0=2;
y0=3;
k=0;
h=0.1;
fx[x_,y_]=x(a-b*y);
fy[x_,y_]=y(c-d*x);
While[tk<50,{
  xk1=fx[xk,yk];
  yk1=fy[xk,yk];

  xk2=fx[xk+h/2 xk1,yk+h/2 yk1];
  yk2=fy[xk+h/2 xk1,yk+h/2 yk1];

  xk3=fx[xk+h/2 xk2,yk+h/2 yk2];
  yk3=fy[xk+h/2 xk2,yk+h/2 yk2];

  xk4=fx[xk+h*xk3,yk+h*yk3];
  yk4=fy[xk+h*xk3,yk+h*yk3];

  xk+1=xk+h/6 (xk1+2xk2+2xk3+xk4);
  yk+1=yk+h/6 (yk1+2yk2+2yk3+yk4);

  If[xk+1>30,fx[x_,y_]=x(a-b*y)-(c/d + 10)*a;];
  If[xk+1<10,fx[x_,y_]=x(a-b*y);];
  If[yk+1>30,fy[x_,y_]=y(c-d*x)-(a/b + 13)*c;];
  If[yk+1<10,fy[x_,y_]=y(c-d*x);];
  tk+1=tk+h;
  k++;
}];
XP=Table[{ti,xi},{i,0,k}];
XY=Table[{xi,yi},{i,0,k}];
YP=Table[{ti,yi},{i,0,k}];
ListPlot[XP,Joined->True,PlotStyle->PointSize[0.01],PlotRange->Full,AspectRatio->Full]

ListPlot[YP,Joined->True,PlotStyle->PointSize[0.01],PlotRange->Full,AspectRatio->Full]
ListPlot[XY,Joined->True,PlotStyle->PointSize[0.01],PlotRange->{{0,60},{0,60}},AspectRatio->Full,Epilog->{Blue,PointSize@Large,Point[{20,20}]}]

```

ВІДОМІСТЬ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Позначення	Найменування	Дод. відомості
	Текстові документи	
1	Пояснювальна записка	53 с.
2	Презентаційний матеріал	25 с.
3	Інші документи	
4	Роздруківки програм	4 с.
5	Рецензія	2 с.
6	Відгук керівника	1 с.

					Модель оптимізації використання мисливських ресурсів				
Змін	Арк.	Номер докум.	Підп.	Дата					
Розроб.		Ніколаєнко В. А.			(Тема роботи) Відомість атестаційної роботи			Аркуш	Аркушів
Перевір.		Наумейко І. В.							
Н. контр.		Сидоров М. В.				ХНУРЕ			
Затв.		Гевяшев А.Д.				кафедра ПМ			