

# РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

---

Факультет физико-математических и естественных наук

##ОТЧЕТ ###ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №5

## Модель "хищник-жертва"

---

дисциплина: Математическое моделирование

Студент: Петрушов Дмитрий Сергеевич

Группа: НПИбд-01-21

### Введение.

---

#### Цель работы.

Разработать решение для модели "хищник-жертва" с помощью математического моделирования на языках Julia.

#### Описание задания

Для модели «хищник-жертва»:

Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях:  $x_0=6$ ,  $y_0=23$ . Найдите стационарное состояние системы.

## Задачи.

1. Реализовать модель и построить графики зависимости численности хищников от численности жертв и изменения численности хищников и численности жертв при начальных условиях:  $x_0=6$ ,  $y_0=23$  на языке Julia.
2. Найти стационарное состояние системы на языках Julia.

## Ход работы

---

### 1 задание

Запишем решение для данной системы уравнений на языке Julia, чтобы построить графики зависимости численности хищников от численности жертв и изменения численности хищников и численности жертв (рис.1, рис.2):

```
using Plots;
using DifferentialEquations;

a= 0.38
b= 0.043
c=0.36
d=0.052

ss=[c/d,a/b]
x0=[6,23]
function F(du,u,p,t)
    x,y=u
    du[1]=-a*u[1]+b*u[1]*u[2]
    du[2]=c*u[2]-d*u[1]*u[2]
end
t=[0.0,400.0]
x=ODEProblem(F,x0,t)
sol= solve(x,dt=0.1)
plot(sol, label="", legend=false,title= "зависимость изменения хищников и жертв")
savefig("1.png")
plot(sol,idxs=(1,2),xaxis="x",yaxis="y", label="", legend=false,title= "зависимость хищников от жертв")
savefig("2.png")
v=ODEProblem(F,ss,t)
sol=solve(v, dt=0.1)
```

```
plot(sol,idxs=(1,2),xaxis="x",yaxis="y", label="", legend=false,title= "стационарное с
savefig("3.png")
```



РИС.1(график зависимости численности хищников от численности жертв)



РИС.2(график изменения численности хищников и численности жертв)

## 2 задание

После этого найдём стационарное состояние системы и отобразим его в виде графика (рис. 3):

```
using Plots;
using DifferentialEquations;

a= 0.38
b= 0.043
c=0.36
d=0.052

ss=[c/d, a/b]
x0=[6, 23]
function F(du,u,p,t)
x,y=u
du[1]=-a*u[1]+b*u[1]*u[2]
du[2]=c*u[2]-d*u[1]*u[2]
end
t=[0.0, 400.0]
x=ODEProblem(F,x0,t)
sol= solve(x,dt=0.1)
plot(sol, label="", legend=false,title= "зависимость изменения хищников и жертв")
savefig("1.png")
plot(sol,idxs=(1,2),xaxis="x",yaxis="y", label="", legend=false,title= "зависимость хи
savefig("2.png")
v=ODEProblem(F,ss,t)
sol=solve(v, dt=0.1)
plot(sol,idxs=(1,2),xaxis="x",yaxis="y", label="", legend=false,title= "стационарное с
savefig("3.png")
```



РИС.3(график стационарного состояния системы)

## Заключение

В ходе проделанной лабораторной работы мной были усвоены навыки решения задачи математического моделирования с применением языков программирования для работы с математическими вычислениями Julia.