

# Презентация к лабораторной работе 5

Ду нашсменту Висенте Феликс.

# Докладчик

- Ду нашсменту Висенте Феликс
- Студент 3-го курса
- Группа НКНбд-01-20
- Российский университет дружбы народов
- 1032199092
- <https://github.com/kpatocfelix>

# Актуальность

Модель хищник-жертва — это особая взаимосвязь хищника с жертвой, в результате которой выигрывают оба. Выживают наиболее здоровые и приспособленные особи к условиям среды обитания, т.е. все это происходит благодаря естественному отбору. В той среде где нет возможности для размножения. Модель Лотки-Вольтерры — модель взаимодействия двух видов типа «хищник — жертва», названная в честь её авторов, которые предложили модельные уравнения независимо друг от друга. Такие уравнения можно использовать для моделирования систем «хищник — жертва», «паразит — хозяин», конкуренции и других видов взаимодействия между двумя видами.

# Цели и задачи

- Научиться работать с OpenModelica и julia
- Построить график зависимости численности хищников от численности жертв
- Построить графики изменения численности хищников и численности жертв при заданных начальных условиях
- Найти стационарное состояние системы

# Задачи

Вариант № 23

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.38x(t) + 0.037x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.36x(t) - 0.035x(t)y(t) \end{cases}$$

Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях:  $x_0=4$ ,  $y_0=14$ . Найдите стационарное состояние системы.

# Объект и предмет исследования

- Модель гармонических колебаний
- Язык программирования Julia
- Система моделирования Openmodelica

# 1. julia

```
1.1
using Plots
using DifferentialEquations

a = 0.38
b = 0.36
c = 0.037
d = 0.035
x0 = 4
y0 = 14

function F(du, u, p, t)
    x, y = u
    du[1] = -a*u[1] + c*u[1]*u[2]
    du[2] = b*u[2] - d*u[1]*u[2]
end

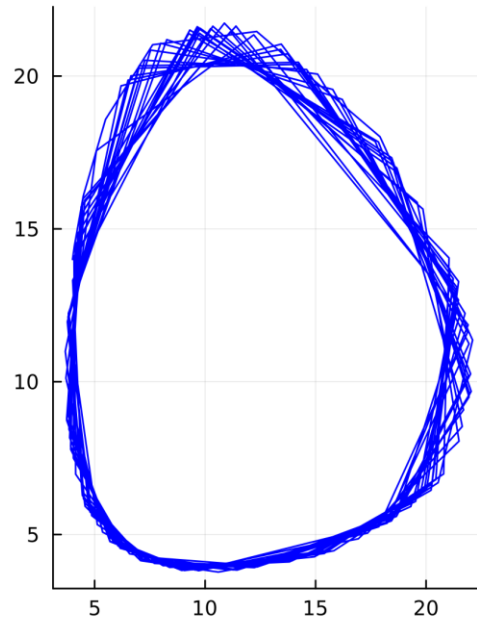
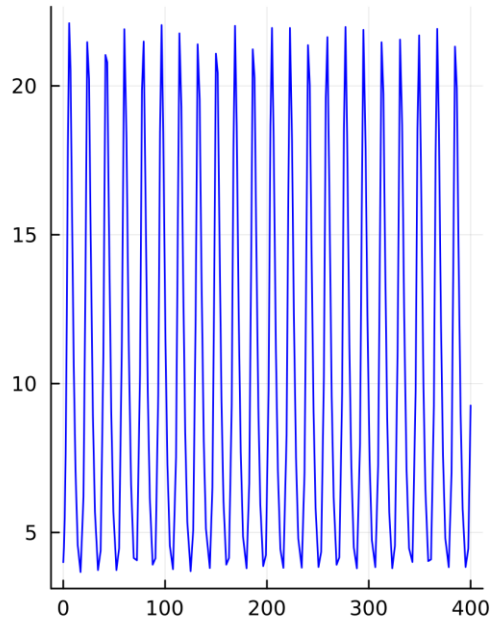
v0 = [x0, y0]
tspan = (0.0, 400.0)

prob = ODEProblem(F, v0, tspan)
sol = solve(prob)
X = [u[1] for u in sol.u]
Y = [u[2] for u in sol.u]
T = [t for t in sol.t]

plt =
    plot(
        layout=(1,2),
        dpi=300,
        legend=false)
    plot!(
        plt[1],
        T,
        X,
        title="решение уравнения",
        color=:blue)
    plot!(
        plt[2],
        X,
        Y,
        label="Фазовый портрет",
        color=:blue)

savefig("lab5-1.png")
```

решение уравнения



## 1.2

```
using Plots
using DifferentialEquations
```

```
a = 0.38
b = 0.36
c = 0.037
d = 0.035
```

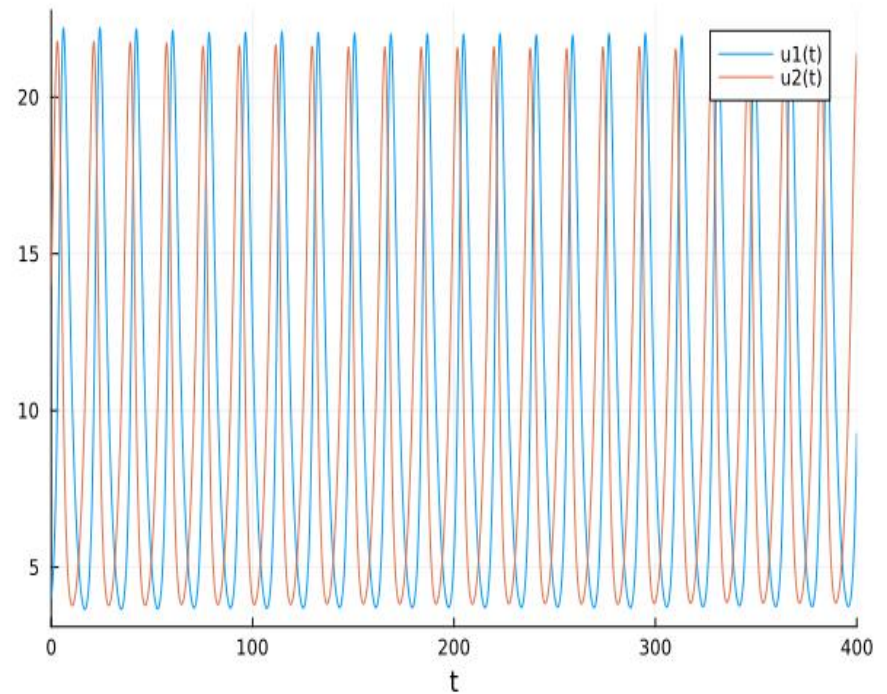
```
x0 = 4
y0 = 14
```

```
function F(du, u, p, t)
    x, y = u
    du[1] = -a*u[1] + c*u[1]*u[2]
    du[2] = b*u[2] - d*u[1]*u[2]
end
v0 = [x0, y0]
tspan = (0.0, 400.0)
```

```
prob = ODEProblem(F,v0,tspan)
sol = solve(prob)
X = [u[1] for u in sol.u]
Y = [u[2] for u in sol.u]
T = [t for t in sol.t]
```

```
plot(sol)
```

```
savefig("lab5-2.png")
```





## 2.OMEDIt

```
model lab51
parameter Real a = 0.38;
parameter Real b = 0.36;
parameter Real c = 0.037;
parameter Real d = 0.035;

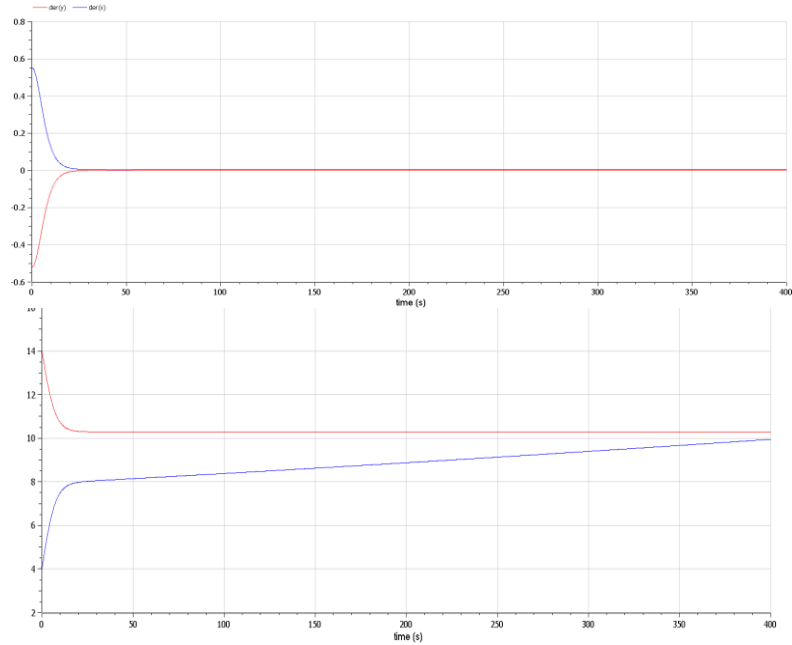
parameter Real x0 = 4;
parameter Real y0 = 14;
```

```
Real x(start = x0);
Real y(start = y0);
```

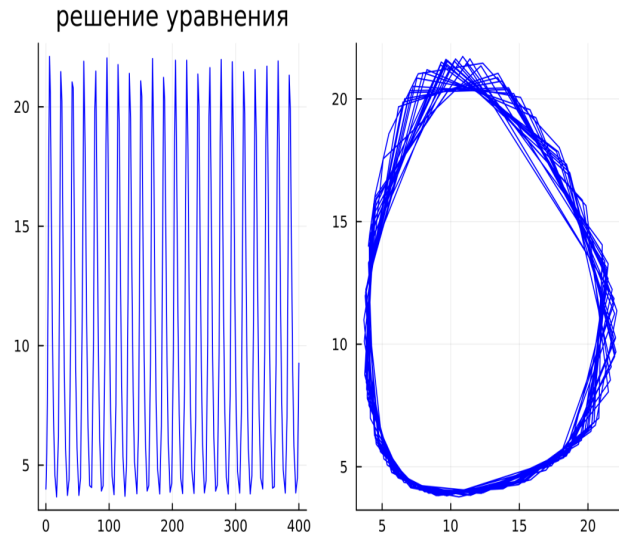
```
equation
```

```
der(x) = -a*x + c*x*y;
der(y) = b*x - d*x*y;
```

```
annotation(experiment(StartTime = 0, StopTime = 400, Tolerance = 1e-6, Interval = 0.1));
end lab51;
```



- В этой модели  $x$  — число жертв,  $y$  — число хищников. Коэффициент  $a$  описывает скорость естественного прироста числа жертв в отсутствие хищников,  $c$  — естественное вымирание хищников, лишенных пищи в виде жертв. Вероятность взаимодействия жертвы и хищника считается пропорциональной как количеству жертв, так и числу самих хищников ( $xy$ ). Каждый акт взаимодействия уменьшает популяцию жертв, но способствует увеличению популяции хищников (члены  $-bxy$  и  $dxy$  в правой части уравнения).



- СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ