

---

## Front matter

title: “Лабораторная работа № 5” subtitle: “Модель хищник-жертва” author: “Нзита Диатезилуа Катенди”

## Цель работы

Исследовать модель взаимодействия двух видов типа <<хищник - жертва>> - Модель Лотки - Вольтерры и построить графики, используя изыки julia.

## Задание

Для модели «хищник-жертва»:

\$\$

\$\$

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). Стационарное состояние системы (положение равновесия, не зависящее от времени решение) будет в точке:  $x_0 = c/d$   $y_0 = a/b$ .

## Выполнение лабораторной работы

### Создание проекта (код на Julia)

using DifferentialEquations, Plots

function run\_lotka\_volterra() a = 0.28; b = 0.028; c = 0.29; d = 0.029; t = (0, 400);

```
function syst!(dx, x, p, t)
    dx[1] = -a*x[1] + b .* x[1] * x[2];
    dx[2] = c * x[2] - d .* x[1] * x[2];
```

```
end;
```

#при следующих начальных условиях:

```
x0 = [7, 21];
```

```

prob = ODEProblem(syst!, x0, t);
y = solve(prob, Tsit5(), saveat = 0.01);
u1 = Vector{Float64}()
u2 = Vector{Float64}()

t1 = collect(0:0.01:400)

for i in range(1, length(y.t))
    push!(u1, y.u[i][1]);
    push!(u2, y.u[i][2]);
end;

plot(u1, u2, label = "Модель Лотки-Вольтерра")

end

run_lotka_volterra()

```

## Второй случай

```

function run_lotka_volterra() a = 0.28; b = 0.028; c = 0.29; d = 0.029; t = (0, 400);

function syst!(dx, x, p, t)
    dx[1] = -a*x[1] + b .* x[1] * x[2];
    dx[2] = c * x[2] - d .* x[1] * x[2];
end;

#при следующих начальных условиях:

x0 = [7, 21];

prob = ODEProblem(syst!, x0, t);
y = solve(prob, Tsit5(), saveat = 0.01);

u1 = [sol[1] for sol in y.u]
u2 = [sol[2] for sol in y.u]

t1 = collect(0:0.01:400)

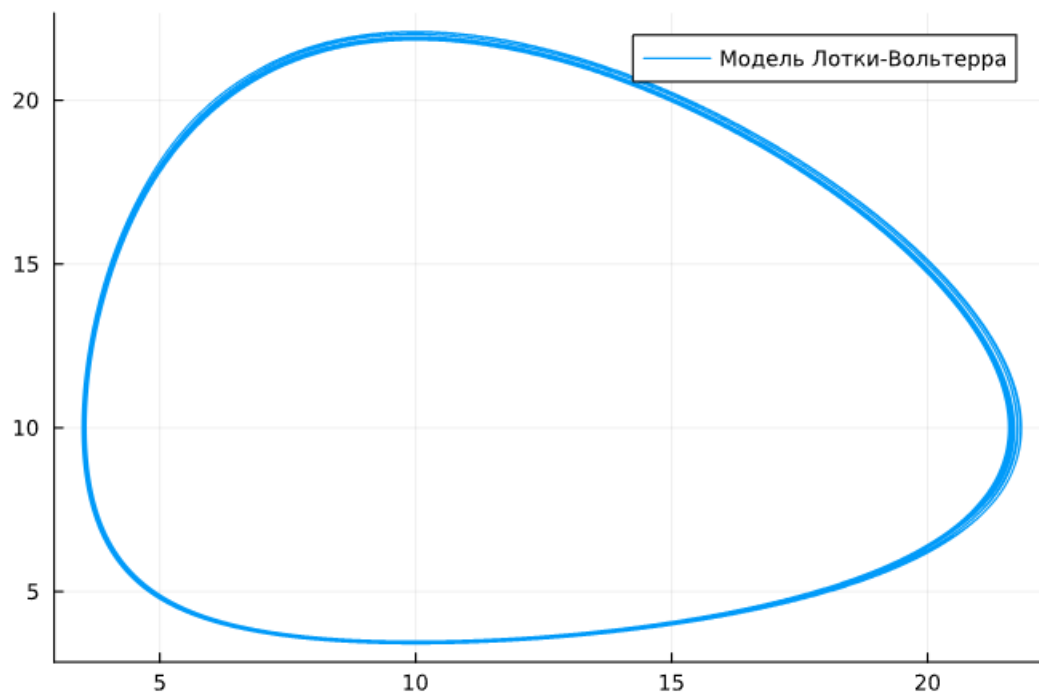
plot(t1, [u1, u2], label = ["Хищник" "Жертв"], title = "Изменение числа
особей популяциях")
xlabel!("Время")
ylabel!("Численность")

```

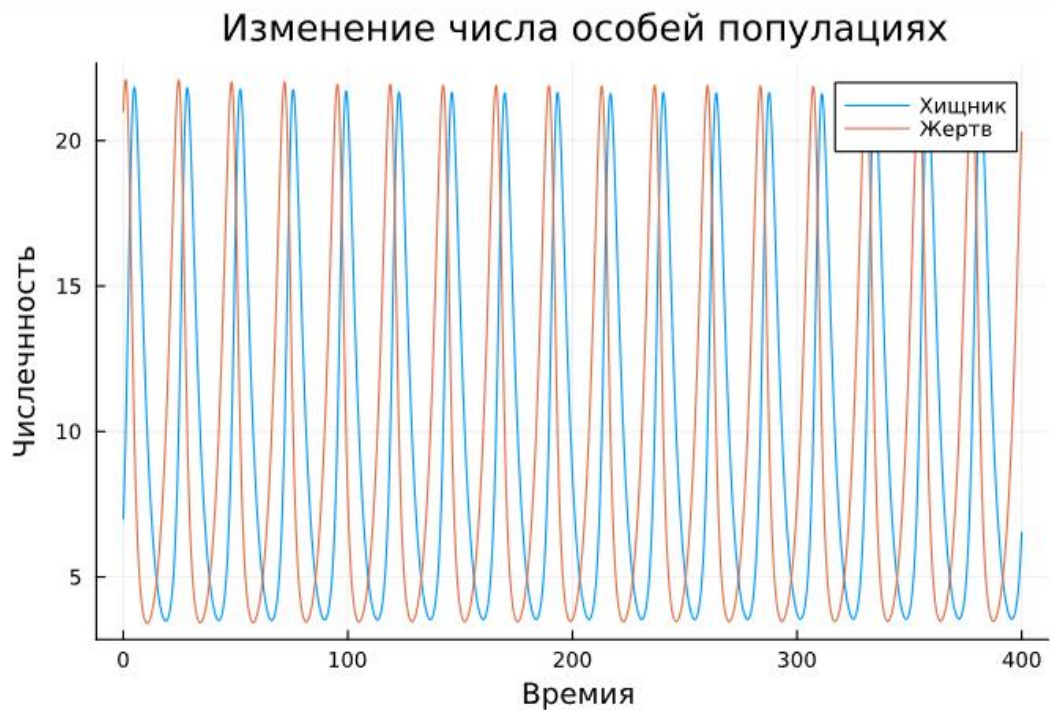
```
end
```

```
run_lotka_volterra()
```

В результате мы получили следующие графики



*Модель Лотки-Вольтерра*



*Стационарное состояние Julia*

## Вывод

В процесс выполнения данной лабораторной работы я построил графики, используя Julia, а также приобрел первый практические навыки работы с Julia

## Список литературы

Модель хищник-жертва

[2] Модель Лотки-Вольтерры: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Модель\\_Лотки\\_—\\_Вольтерры](https://ru.wikipedia.org/wiki/Модель_Лотки_—_Вольтерры)