## Front matter

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

# Цель работы

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

# Задание

Для модели «хищник-жертва»:

$$

$$

В этой модели – число жертв, - число хищников. Коэффициент описывает скорость естественного прироста числа жертв в отсутствие хищников, - естественное вымирание хищников, лишенных пищи в виде жертв. Вероятность взаимодействия жертвы и хищника считается пропорциональной как количеству жертв, так и числу самих хищников (). Каждый акт взаимодействия уменьшает популяцию жертв, но способствует увеличению популяции хищников (члены и в правой части уравнения). Стационарное состояние системы (положение равновесия, не зависящее от времени решение) будет в точке: .

# 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

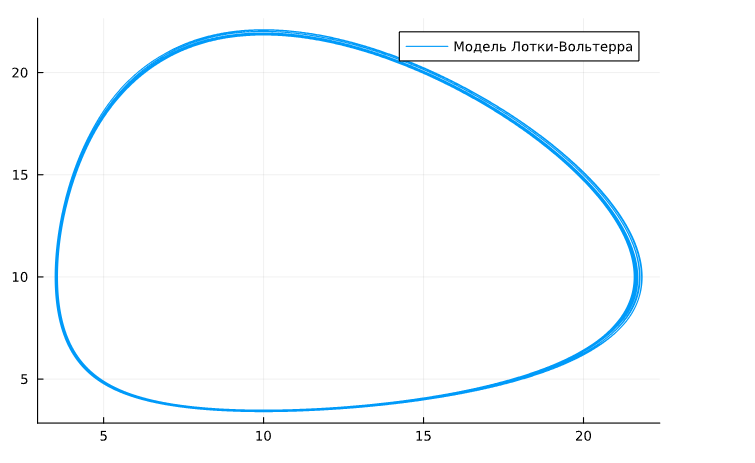
function run\_lotka\_volterra() a = 0.28; b = 0.028; c = 0.29; d = 0.029; t = (0, 400);

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 популациях")  
 xlabel!(" Времия")  
ylabel!("Числечнность")

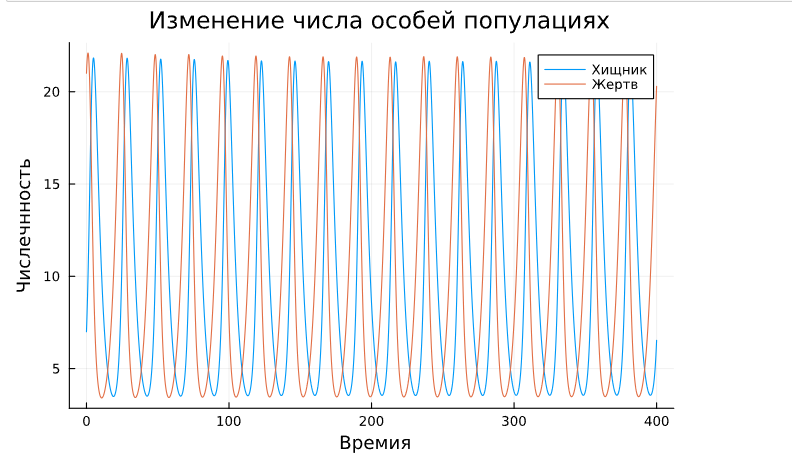
end

run\_lotka\_volterra()

В результаты мы получили следующие графики



Модель Лотки-Вольтерра



Стационарное состояние Julia

# Вывод

В процесс выпольнения данной лабораторной работы я построил графики, используя julia, а также приобоел первый практические навыки работы с julia

# Список литературы

[Модель хищник-жертва](https://esystem.rudn.ru/mod/resource/view.php?id=1100264)

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