

# Лабораторная работа № 5

## Модель Лотки-Вольтерры

---

Шияпова Д.И.

20 июня 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

- Шияпова Дарина Илдаровна
- Студентка
- Российский университет дружбы народов
- 1132226458@pfur.ru



Исследовать математическую модель Лотки-Вольтерры.

Для модели «хищник-жертва»:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.76x(t) + 0.082x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.62y(t) - 0.039x(t)y(t) \end{cases}$$

Построить график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях:  $x_0 = 8$ ,  $y_0 = 20$ . Найти стационарное состояние системы.

Модель Лотки — Вольтёрры (модель Лотки — Вольтерра[1]) — модель взаимодействия двух видов типа «хищник — жертва», названная в честь своих авторов (Лотка, 1925; Вольтерра 1926), 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[2].

В математической форме предложенная система имеет следующий вид:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = \alpha x(t) - \beta x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = -\gamma y(t) + \delta x(t)y(t) \end{cases}$$

где  $x$  — количество жертв,

$y$  — количество хищников,

$t$  — время,

$\alpha, \beta, \gamma, \delta$  — коэффициенты, отражающие взаимодействия между видами (wiki?).

## Выполнение лабораторной работы

---

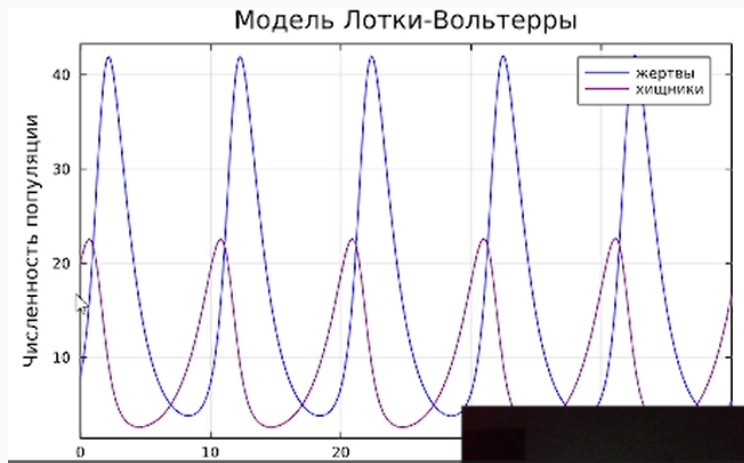


Рис. 1: График изменения численности хищников и численности жертв



## Выполнение лабораторной работы

---

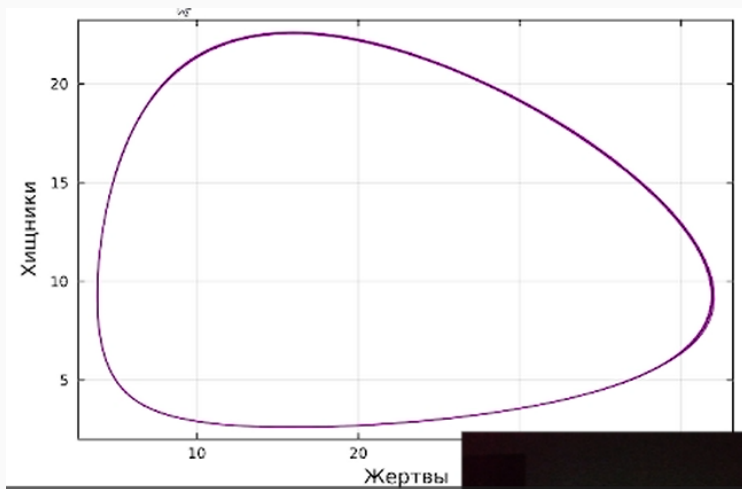


Рис. 2: График зависимости численности хищников от численности жертв

## Выполнение лабораторной работы

---

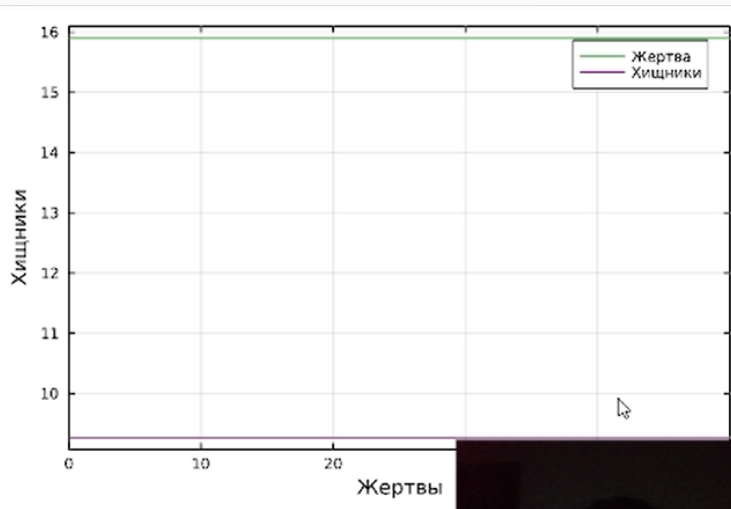


Рис. 3: График изменения численности хищников и численности жертв в стационарном состоянии 9/14

## Выполнение лабораторной работы

---

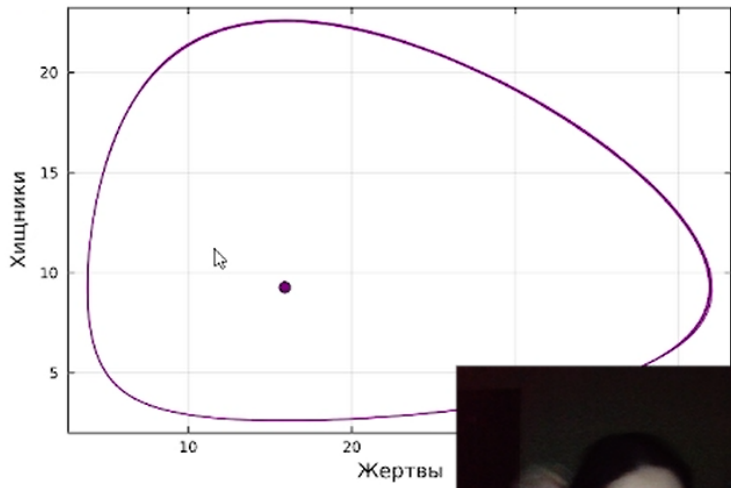


Рис. 4: График зависимости численности хищников от численности жертв в стационарном состоянии

## Выполнение лабораторной работы

---

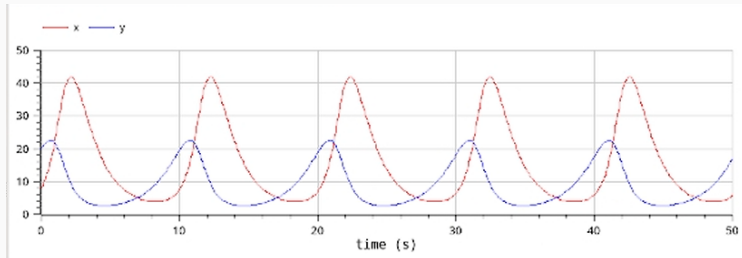


Рис. 5: График изменения численности хищников и численности жертв. OpenModelica



## Выполнение лабораторной работы

---

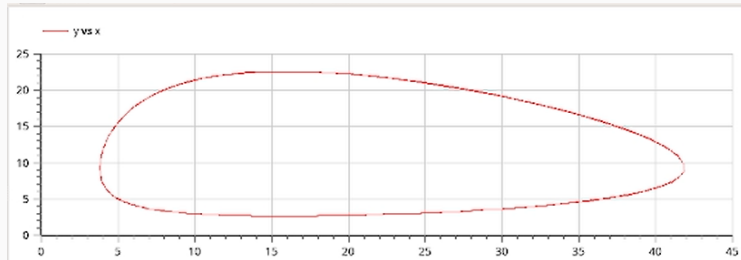


Рис. 6: График зависимости численности хищников от численности жертв. OpenModelica

## Выполнение лабораторной работы

---

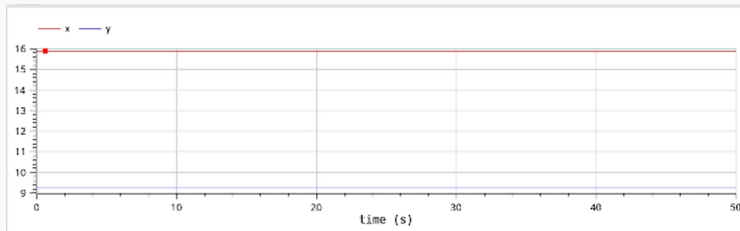


Рис. 7: График изменения численности хищников и численности жертв в стационарном состоянии

В результате выполнения лабораторной работы я построила математическую модель Лотки-Вольтерры на Julia и в OpenModelica.