

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

ПРЕЗЕНТАЦИЯ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №5

дисциплина: Математическое моделирование

Преподаватель: Кулябов Дмитрий Сергеевич

Студент: Поляков Арсений Андреевич

Группа: НФИбд-03-19

МОСКВА

2022 г.

Прагматика выполнения лабораторной работы

- знакомство с моделью Лотки-Вольтерры "хищник-жертва"
- работа с OpenModelica

Цель работы

Построение модели Лотки-Вольтерры "хищник-жертва"

Задачи выполнения лабораторной работы

Для модели «хищник-жертва»:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.29x(t) + 0.031x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.33y(t) - 0.024x(t)y(t) \end{cases}$$

Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях:

$$x_0 = 7, y_0 = 14.$$

Найдите стационарное состояние системы.

(интервал $t = [0; 400]$ (шаг = 0.1)).

Выполнение лабораторной работы

Построение модели Лотки-Вольтерры "хищник-жертва"

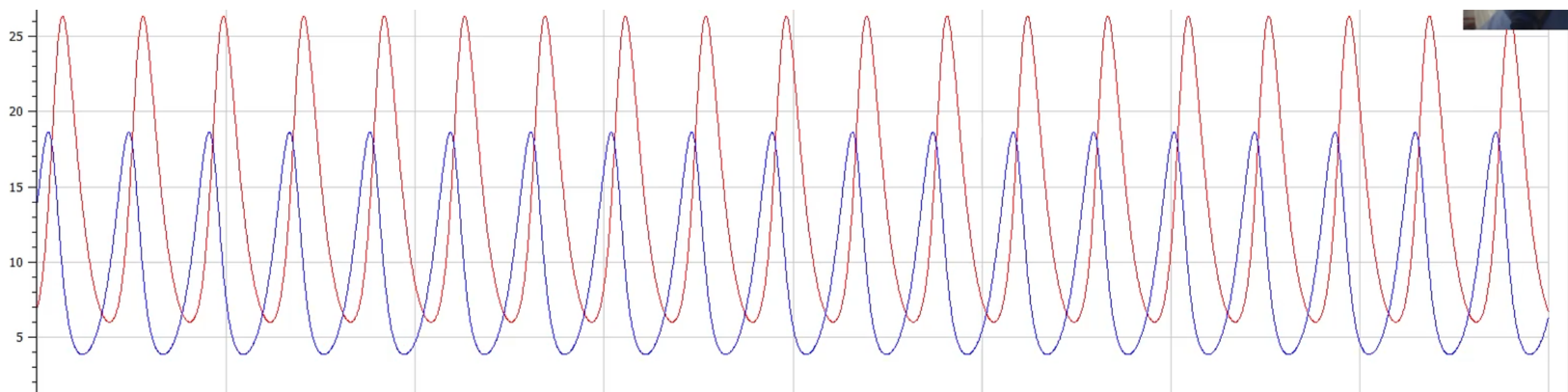
Модели «хищник-жертва» Варианта-35:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.29x(t) + 0.031x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.33y(t) - 0.024x(t)y(t) \end{cases}$$

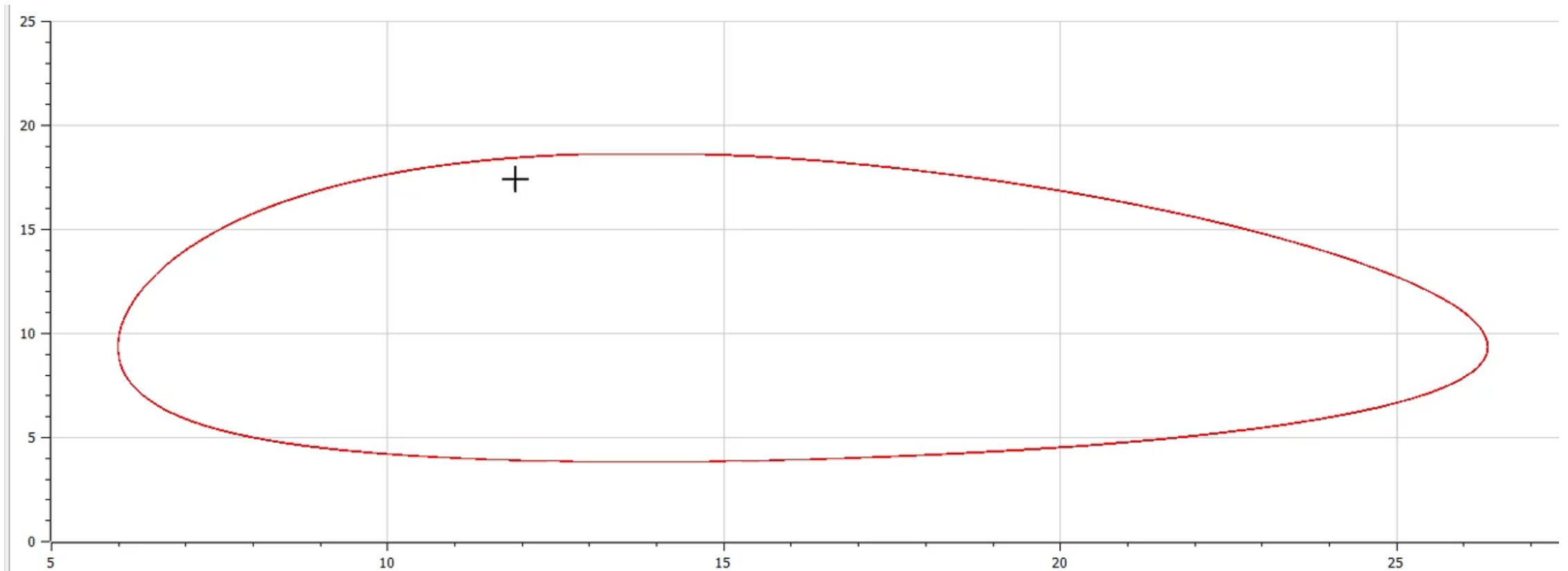
Чтобы построить фазовый портрет модели, я написал следующий код:

```
model lab05
  parameter Real a = 0.29;
  parameter Real b = 0.031;
  parameter Real c = 0.33;
  parameter Real d = 0.024;
  parameter Real x0 = 7;
  parameter Real y0 = 14;
  Real x(start = x0);
  Real y(start = y0);
  parameter Real stat_x = c/d;
  parameter Real stat_y = a/b;
equation
  der(x) = -a*x + b*x*y;
  der(y) = c*y - d*x*y;
end lab05;
```

и получил фазовый портрет модели в варианте для обычной системы, зависящей от времени:



и фазовый портрет модели в варианте для параметрической системы:



Результаты выполнения лабораторной работы

- модель в OpenModelica
- графики для модели

Выводы

После завершения данной лабораторной работы - я научился выполнять построение модели Лотки-Вольтерры "хищник-жертва" в OpenModelica.