

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: Юдин Герман Станиславович

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»:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.31x(t) + 0.054x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.32y(t) - 0.055x(t)y(t) \end{cases}$$

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

$$x_0 = 7, y_0 = 15.$$

Найдите стационарное состояние системы.

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

Выполнение лабораторной работы

Построение модели Лотки-Вольтерры "хищник-жертва"

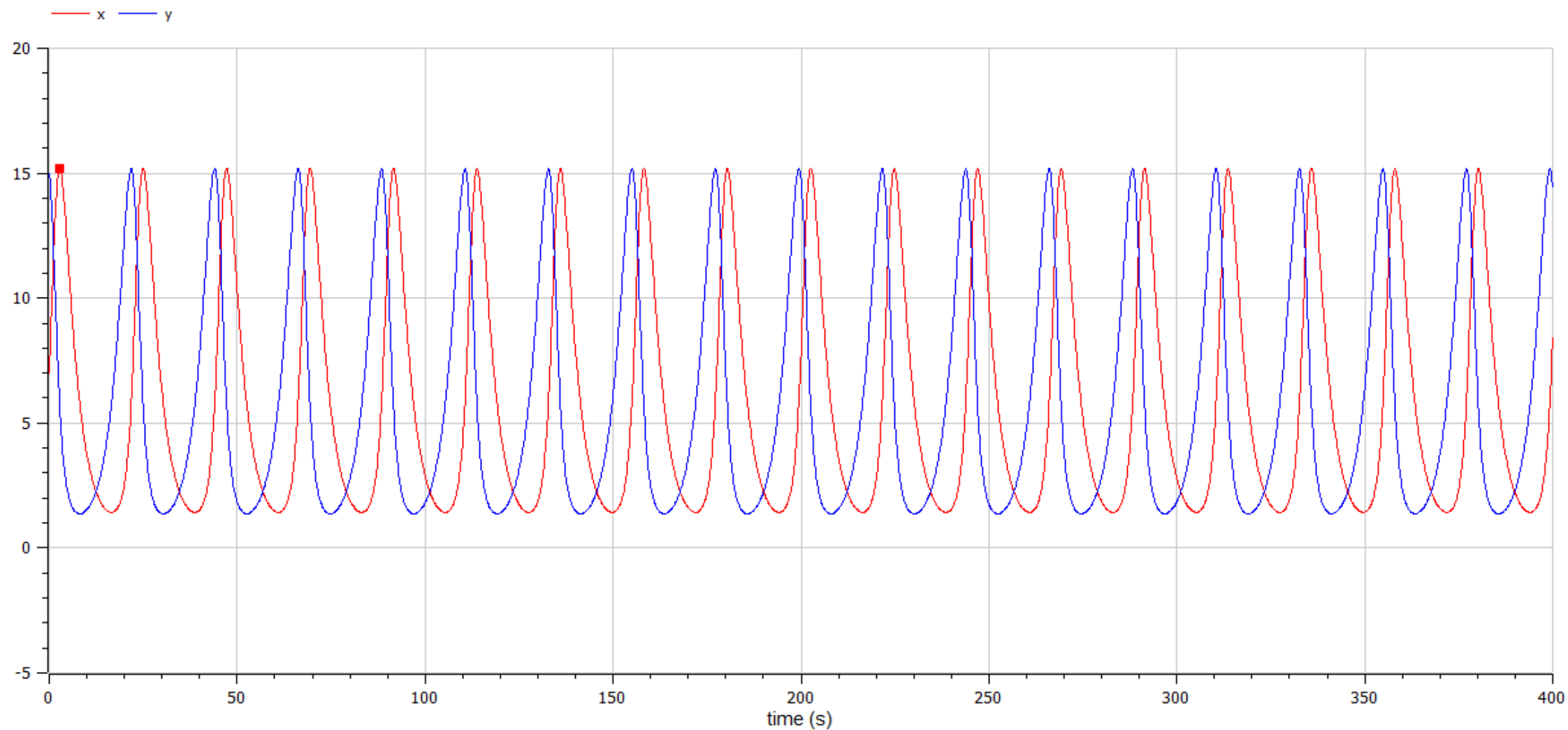
Модели «хищник-жертва» Варианта-29:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.31x(t) + 0.054x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.32y(t) - 0.055x(t)y(t) \end{cases}$$

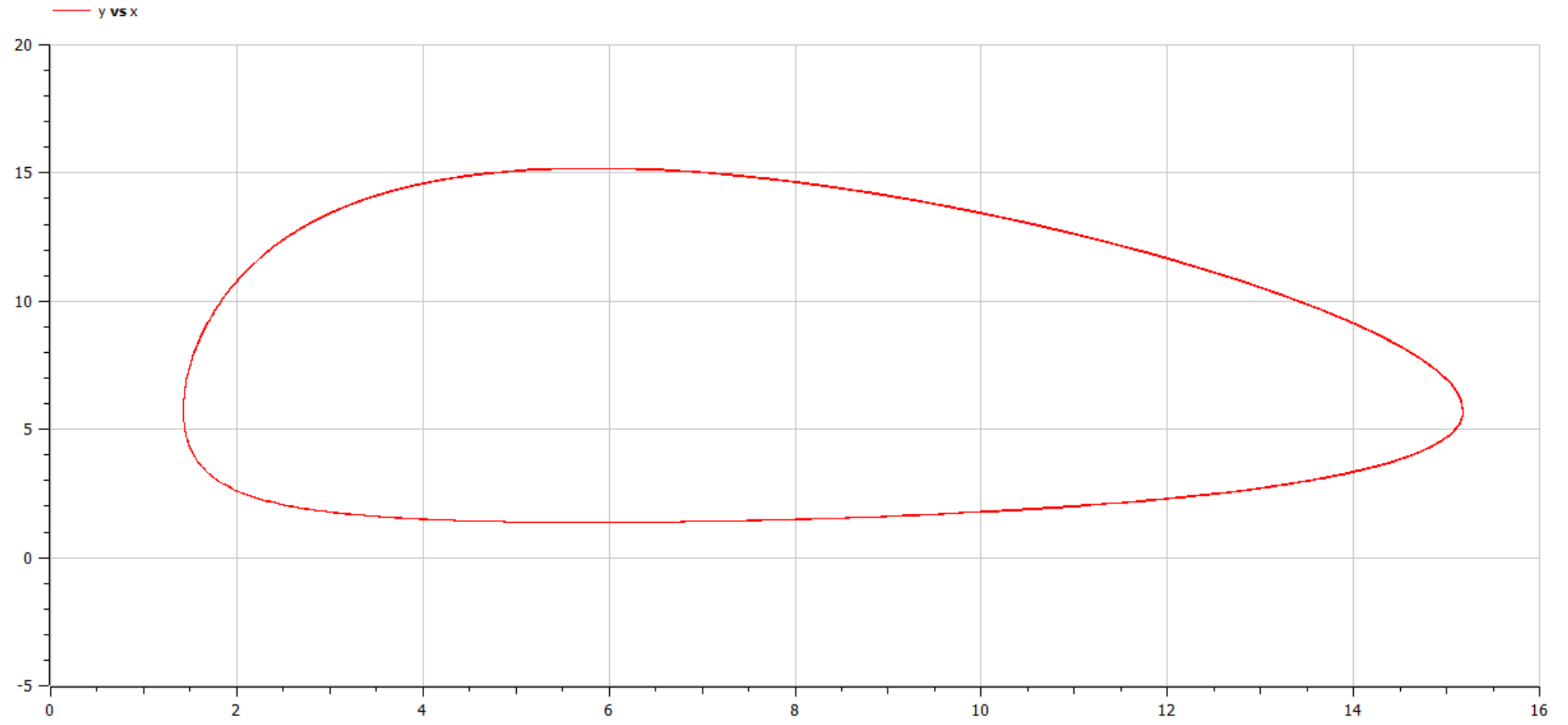
Чтобы построить фазовый портрет модели, я написал следующий код:

```
1  model Lab5
2    parameter Real a = 0.31;
3    parameter Real b = 0.054;
4    parameter Real c = 0.32;
5    parameter Real d = 0.055;
6    parameter Real x0 = 7;
7    parameter Real y0 = 15;
8    Real x(start = x0);
9    Real y(start = y0);
10   parameter Real stat_x = c/d;
11   parameter Real stat_y= a/b;
12   equation
13     der(x) = -a*x + b*x*y;
14     der(y) = c*y - d*x*y;
15   end Lab5;
```

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.