

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: Попов Дмитрий Павлович

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»:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.81x(t) + 0.048x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.76y(t) - 0.038x(t)y(t) \end{cases}$$

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

$$x_0 = 7, y_0 = 29.$$

Найдите стационарное состояние системы.

(интервал  $t = [0; 300]$  (шаг = 0.1)).

# Выполнение лабораторной работы

## *Построение модели Лотки-Вольтерры "хищник-жертва"*

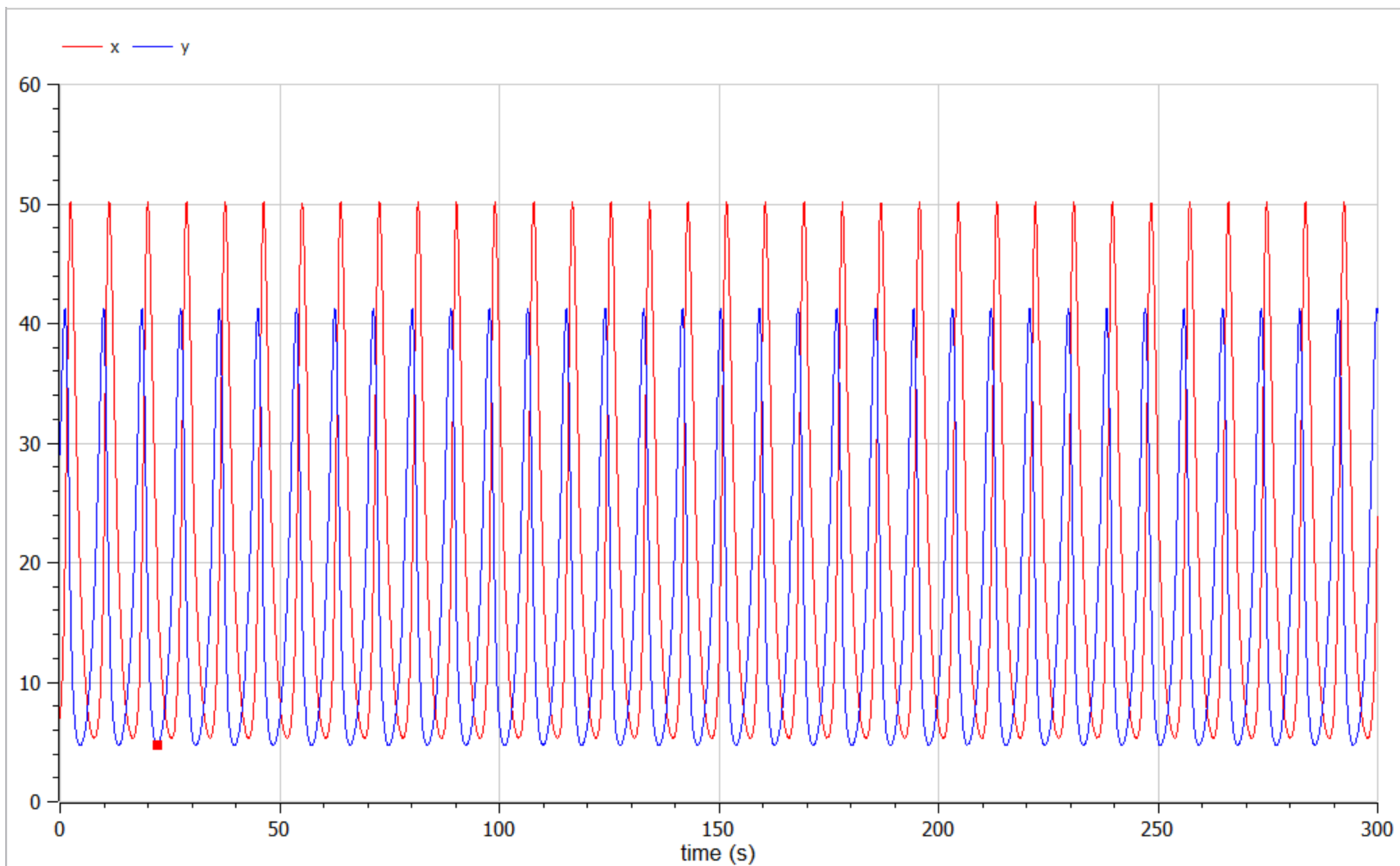
Модели «хищник-жертва» Варианта 67:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.81x(t) + 0.048x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.76y(t) - 0.038x(t)y(t) \end{cases}$$

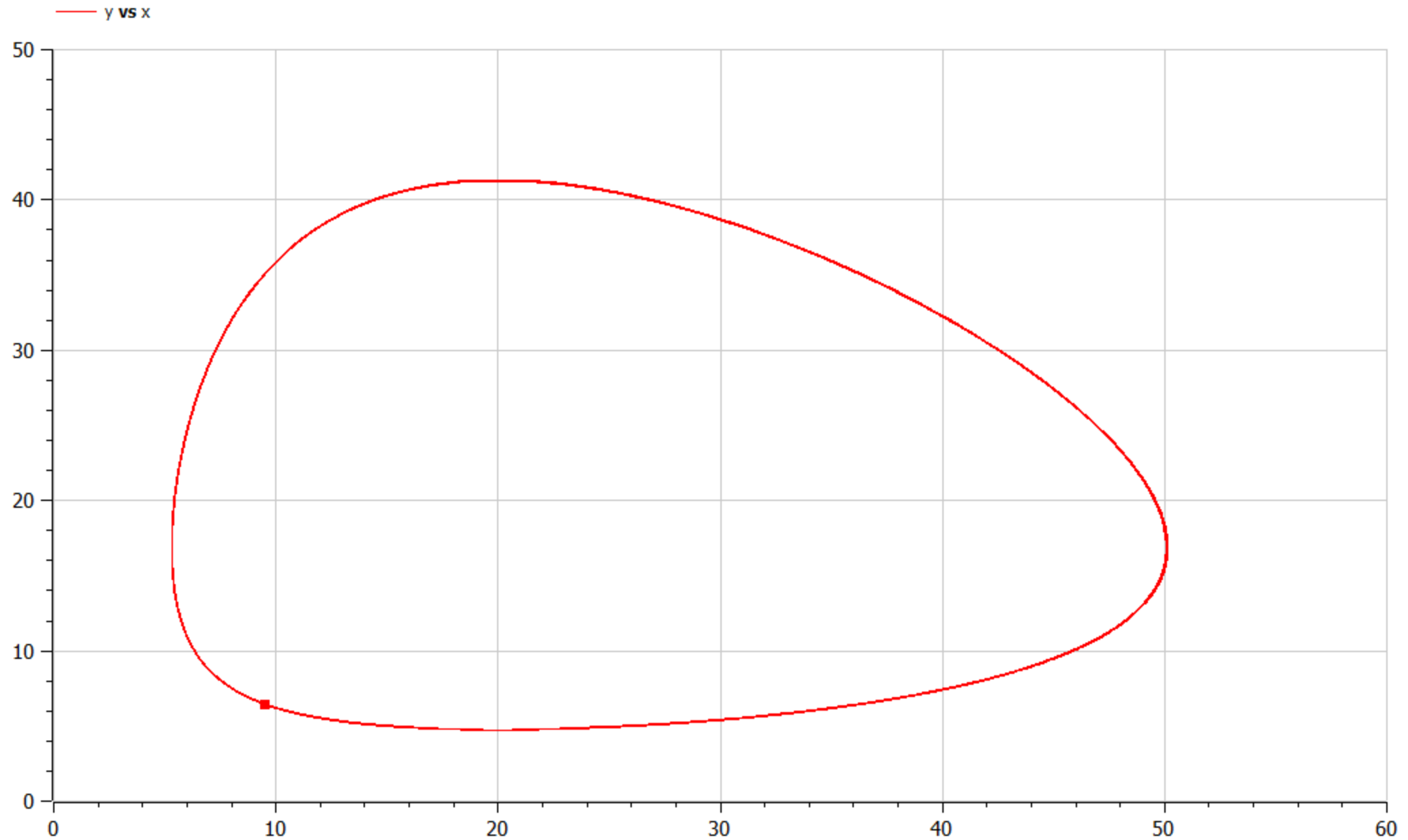
Чтобы построить фазовый портрет модели, я написал следующий код:

```
1 model lab5
2   parameter Real a = 0.81;
3   parameter Real b = 0.048;
4   parameter Real c = 0.76;
5   parameter Real d = 0.038;
6   parameter Real x0 = 7;
7   parameter Real y0 = 29;
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.