

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: Меньшов Константин Эдуардович

Группа: НФИбд-02-19

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»:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.19x(t) + 0.026x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.18y(t) - 0.032x(t)y(t) \end{cases}$$

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

$$x_0 = 3, y_0 = 8.$$

Найдите стационарное состояние системы. (интервал $t = [0; 400]$ (шаг = 0.1)).

Выполнение лабораторной работы

Построение модели Лотки-Вольтерры "хищник-жертва"

Модели «хищник-жертва» Варианта-43:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.19x(t) + 0.026x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.18y(t) - 0.032x(t)y(t) \end{cases}$$

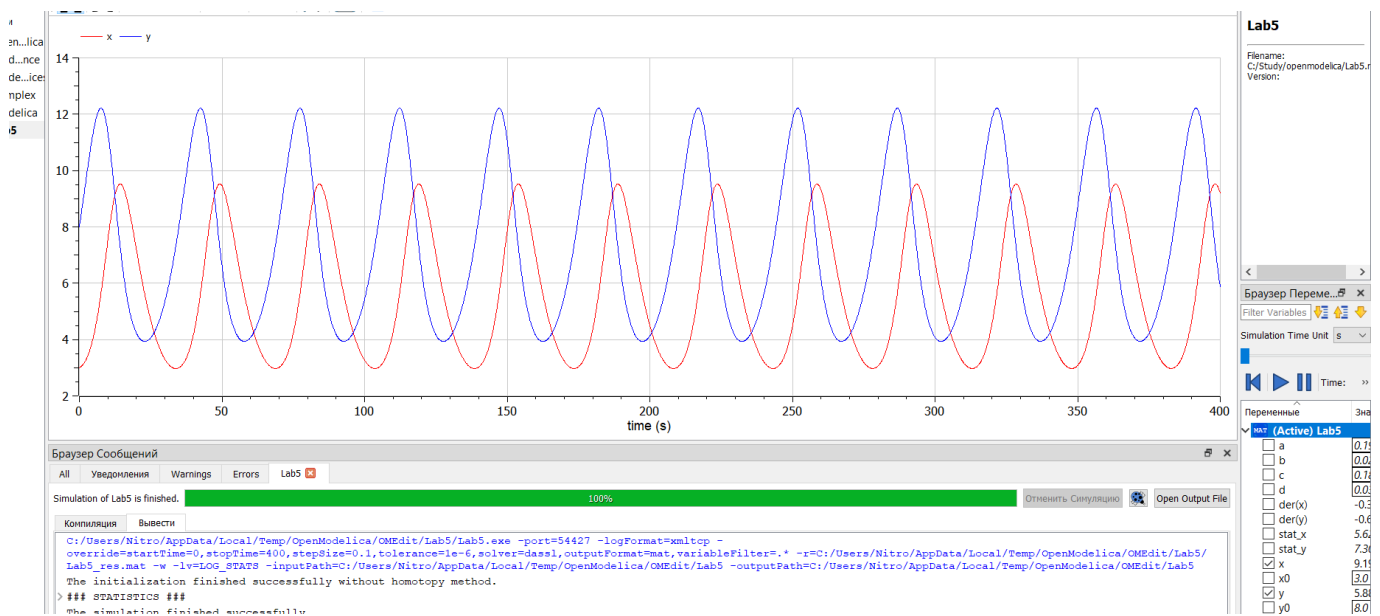
Чтобы построить фазовый портрет модели, я написал следующий код:

```

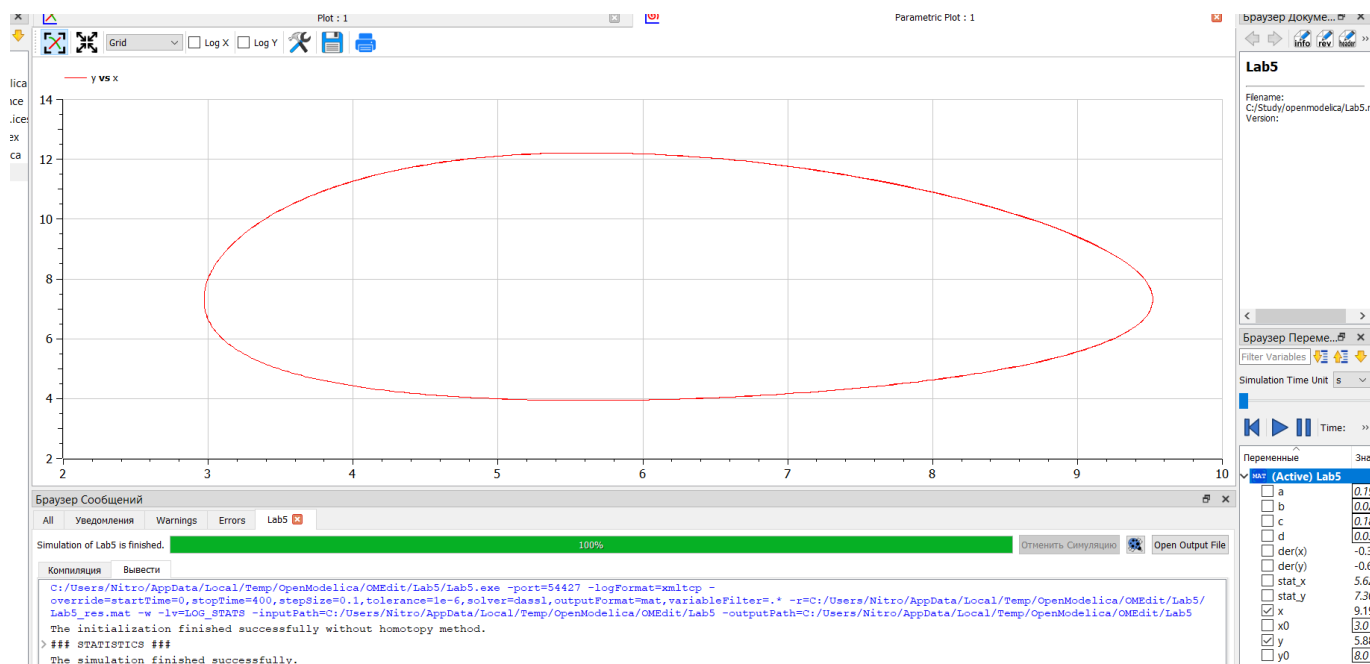
1  model Lab5
2    parameter Real a = 0.19;
3    parameter Real b = 0.026;
4    parameter Real c = 0.18;
5    parameter Real d = 0.032;
6    parameter Real x0 = 3;
7    parameter Real y0 = 8;
8    Real x(start = x0);
9    Real y(start = y0);
10   parameter Real stat_x = c/d;
11   parameter Real stat_y = a/b;
12   equation
13     der(x) = -a*x + b*x*y;
14     der(y) = c*y - d*x*y;
15   end Lab5;
16

```

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.