Отчёт по лабораторной работе №6

Дисциплина: Имитационное моделирование

Ганина Таисия Сергеевна, НФИбд-01-22

Содержание

# 1 Цель работы

Целью данной работы является приобретение навыков создания модели “хищник-жертва” в xcos, в xcos с использованием блока Modelica и в OpenModelica.

# 2 Задание

1. Создать модель “хищник-жертва” в xcos.
2. Создать модель “хищник-жертва” в xcos с использованием блока Modelica.
3. Создать модель “хищник-жертва” в OpenModelica (упражнение).

# 3 Теоретическое введение

Модель «хищник–жертва» (модель Лотки — Вольтерры) представляет собой модель межвидовой конкуренции. В математической форме модель имеет вид:

где — количество жертв; — количество хищников; — коэффициенты, отражающие взаимодействия между видами: — коэффициент рождаемости жертв; — коэффициент убыли жертв; — коэффициент рождения хищников; — коэффициент убыли хищников. [1] [2]

# 4 Выполнение лабораторной работы

## 4.1 Создать модель “хищник-жертва” в xcos

В начале я составила модель из блоков, задавая необходимые значения (рис. [1](#fig:001), [2](#fig:002), [3](#fig:003), [4](#fig:004), [5](#fig:005)).

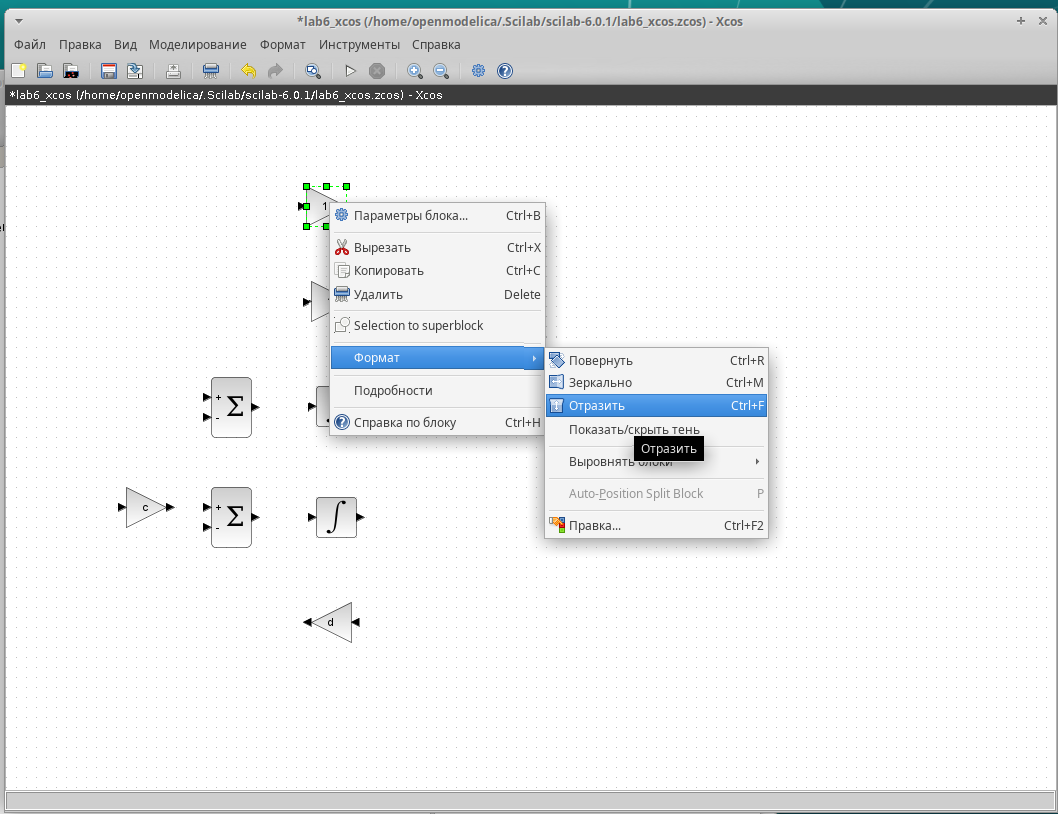


Figure 1: Отражение блоков (зеркально)

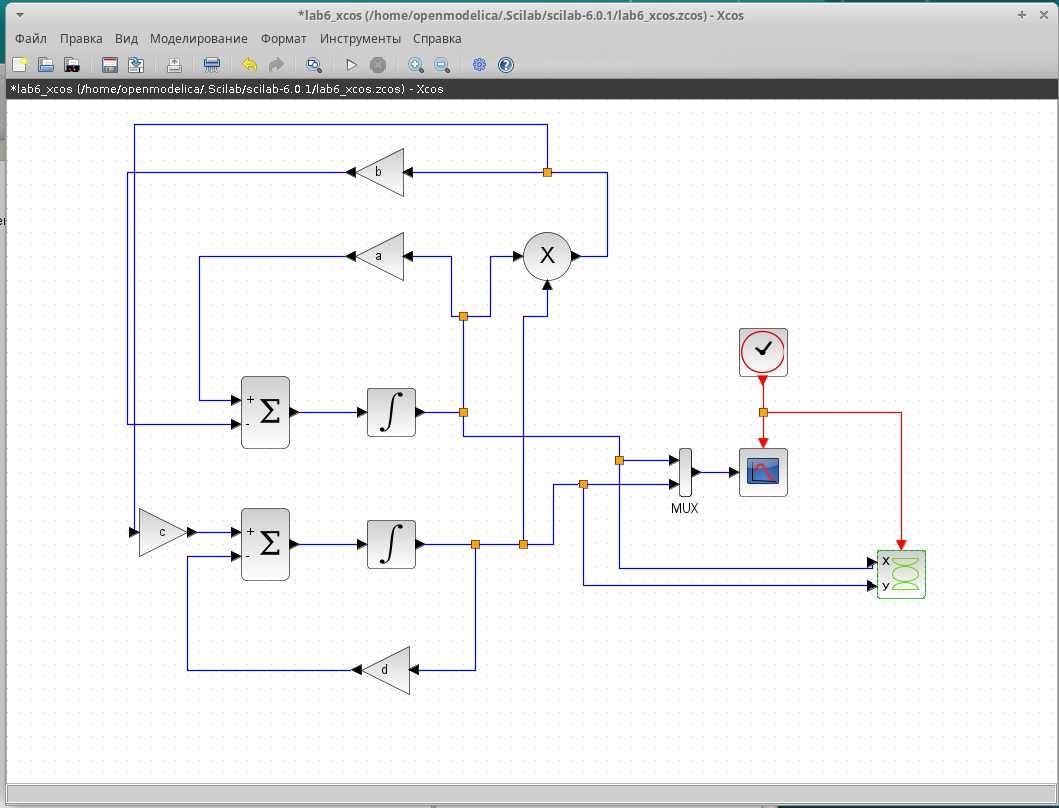


Figure 2: Модель “хищник–жертва” в xcos

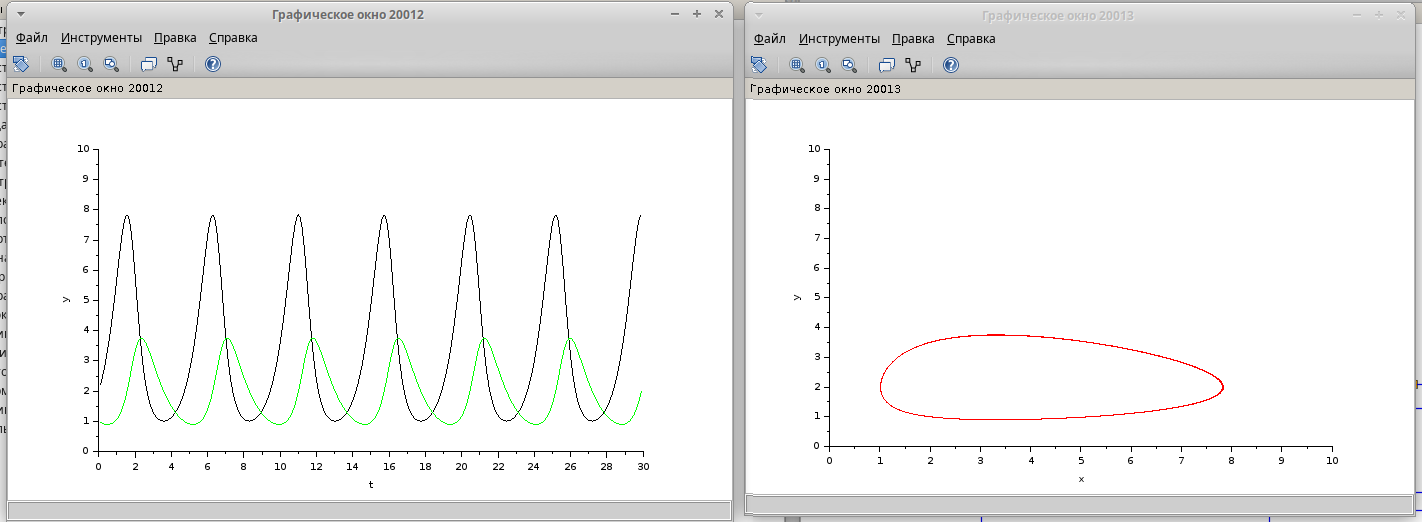


Figure 3: Динамика изменения численности хищников и жертв модели при a = 2, b = 1, c = 0, 3, d = 1, x(0) = 2, y(0) = 1 (слева) и фазовый портрет (справа)

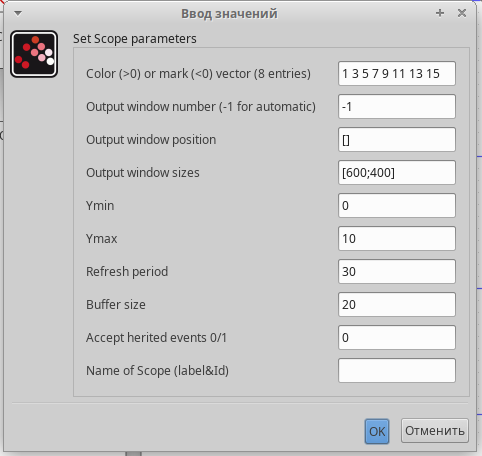


Figure 4: Редактирование параметров блока cscope

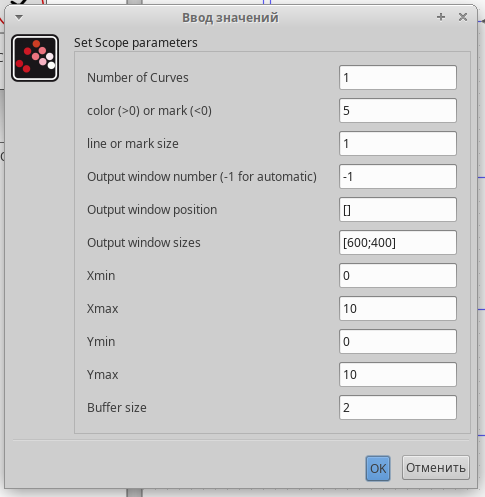


Figure 5: Редактирование параметров блока cscopexy

## 4.2 Создать модель “хищник-жертва” в xcos с использованием блока Modelica

Затем я открыла новое окно для создания модели с использованием блока Modelica (рис. [6](#fig:006), [7](#fig:007), [8](#fig:008), [9](#fig:009)).

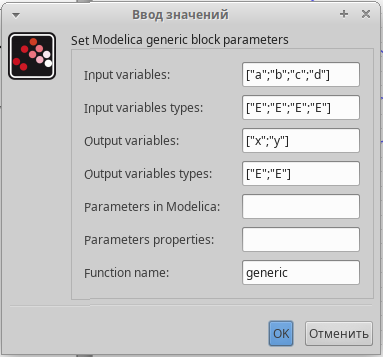


Figure 6: Параметры блока Modelica для модели. Ввод значений

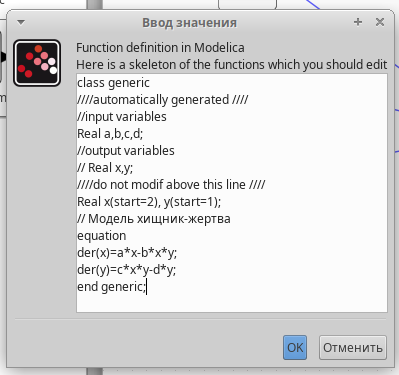


Figure 7: Параметры блока Modelica для модели. Ввод значений - функция

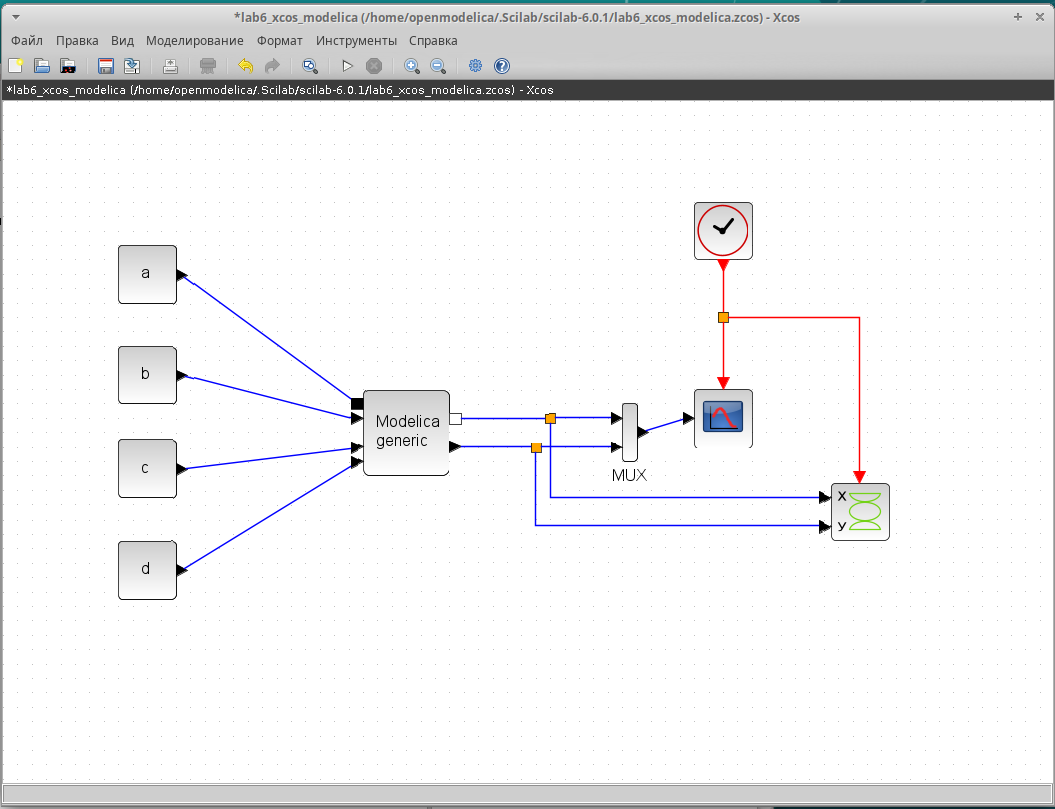


Figure 8: Модель “хищник–жертва” в xcos с применением блока Modelica

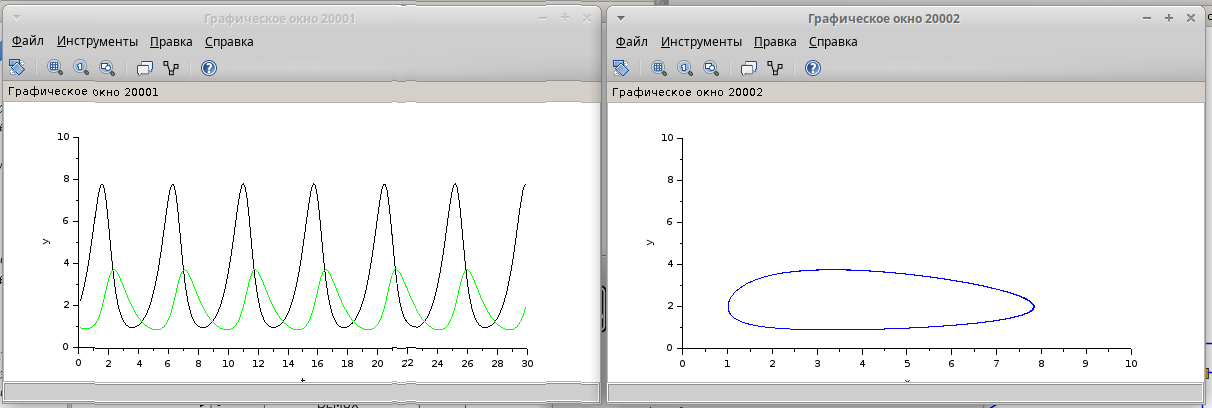


Figure 9: Динамика изменения численности хищников и жертв модели при a = 2, b = 1, c = 0, 3, d = 1, x(0) = 2, y(0) = 1 (слева) и фазовый портрет (справа) с использованием блока Modelica

## 4.3 Создать модель “хищник-жертва” в OpenModelica (упражнение)

Для начала я создала класс, а после написала код (рис. [10](#fig:010), [11](#fig:011)).

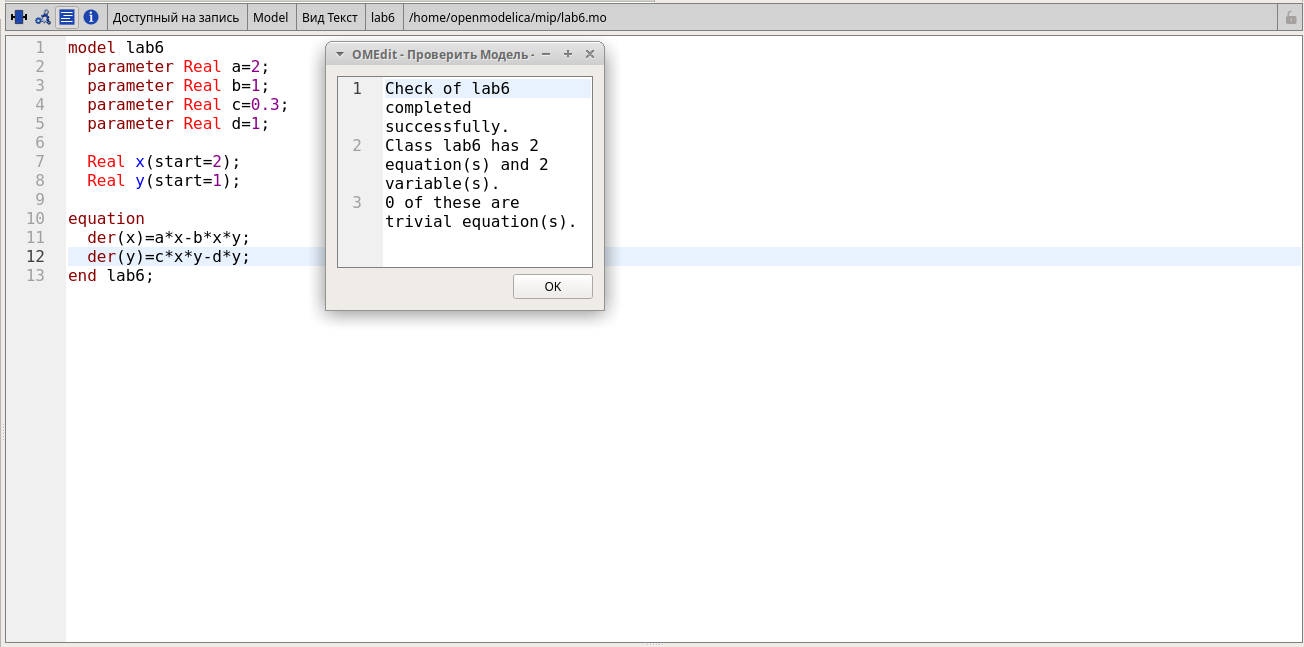


Figure 10: Код для модели “хищник–жертва” в OpenModelica

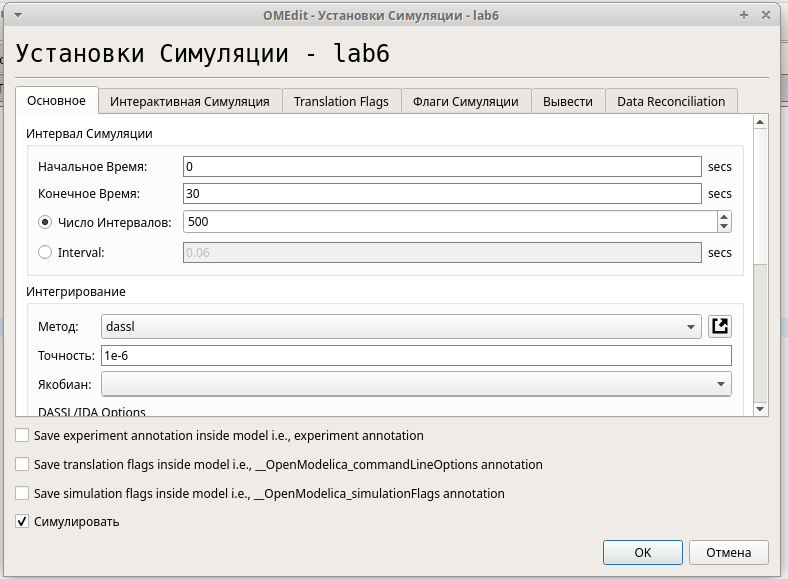


Figure 11: Установки симуляции (конечное время = 30)

Получила динамики изменения численности (рис. [12](#fig:012)):

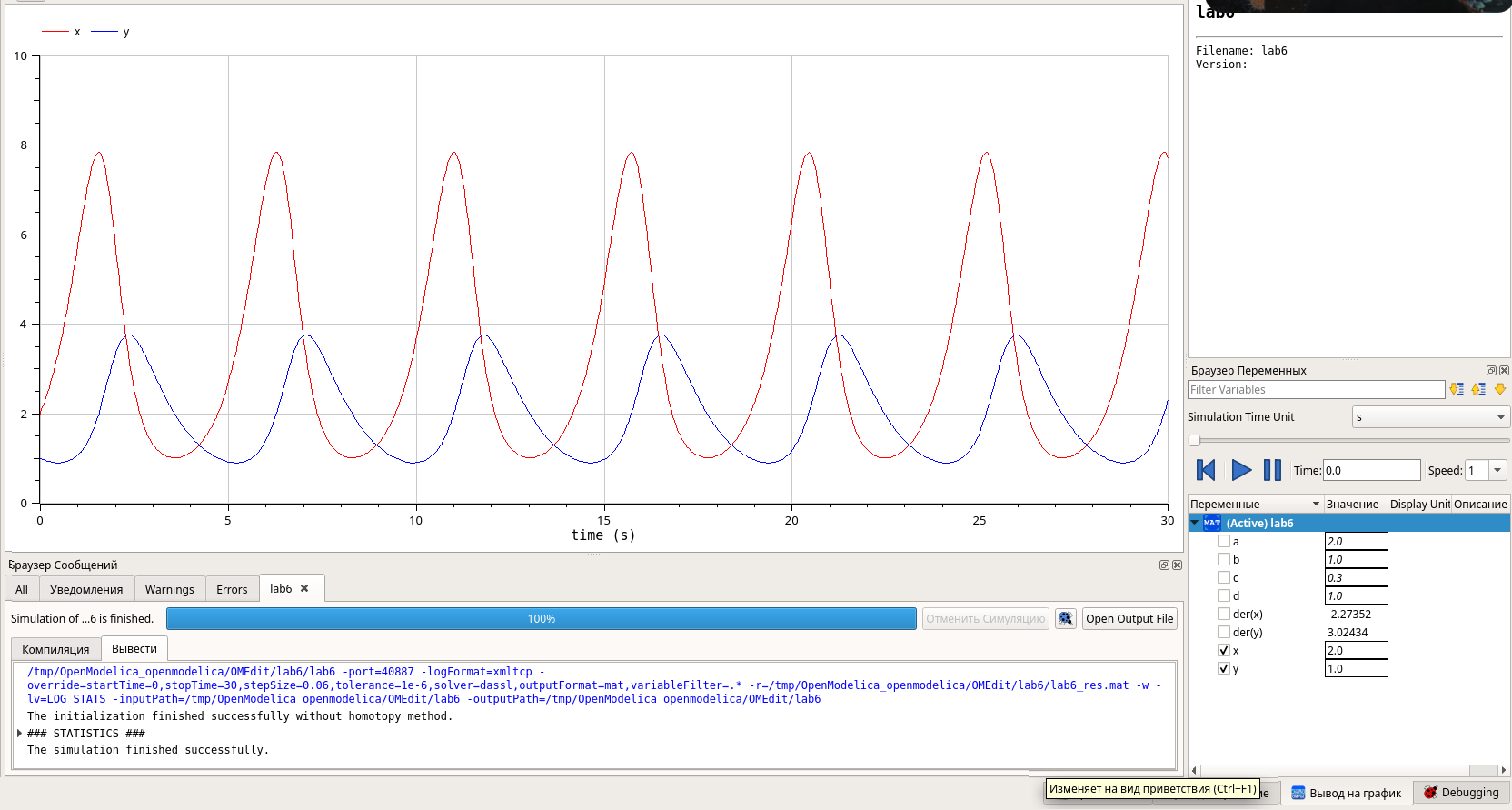


Figure 12: Динамика изменения численности хищников и жертв модели при a = 2, b = 1, c = 0, 3, d = 1, x(0) = 2, y(0) = 1 в OpenModelica

Для построения фазового портрета нужно было использовать Parametric Plot (рис. [13](#fig:013)):

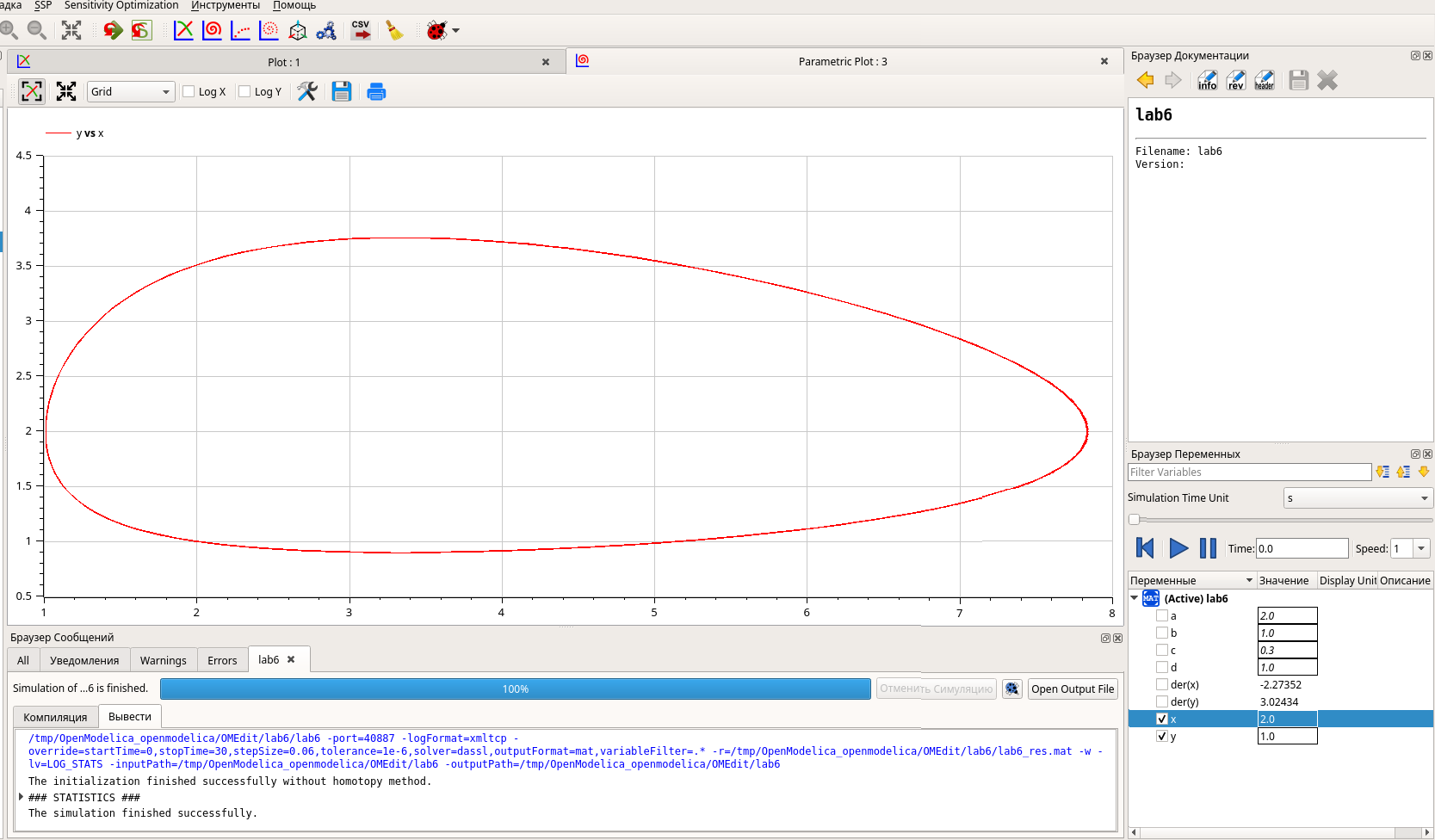


Figure 13: Фазовый портрет модели при a = 2, b = 1, c = 0, 3, d = 1, x(0) = 2, y(0) = 1 в OpenModelica

# 5 Выводы

В ходе данной работы я приобрела навыки создания модели “хищник-жертва” в xcos, в xcos с использованием блока Modelica и в OpenModelica.

# Список литературы

1. Руководство к выполнению лабораторной работы №6 [Электронный ресурс]. URL: <https://esystem.rudn.ru/mod/resource/view.php?id=1223349>.

2. Феномен математической модели Лотки-Вольтерры и сходных с ней [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fenomen-matematicheskoy-modeli-lotki-volterry-i-shodnyh-s-ney/viewer>.