

# РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

## ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №6

дисциплина: Моделирование информационных процессов

Студент:

Ibragimov Ulugbek

Группа:

НФИбд-02-20

МОСКВА

2023 г.

Цель .....	3
Задачи .....	4
Выполнение лабораторной работы.....	5
Анализ результатов .....	12
Вывод.....	13

## **Цель**

Приобретение и улучшение навыков моделирования при помощи таких средств, как Scilab, в частности Xcos, и OpenModelica, а также анализ полученных результатов моделирования.

## Задачи

1. Реализовать модель Модель «хищник–жертва» в Xcos и OpenModelica.
2. Построить графики изменения численности популяций и фазовый портрет.

## Выполнение лабораторной работы

1. Настроим контекст моделирования и время. Установим время 30 секунд, а в контекст поместим необходимые параметры a, b, c, d (рис. 1-2).

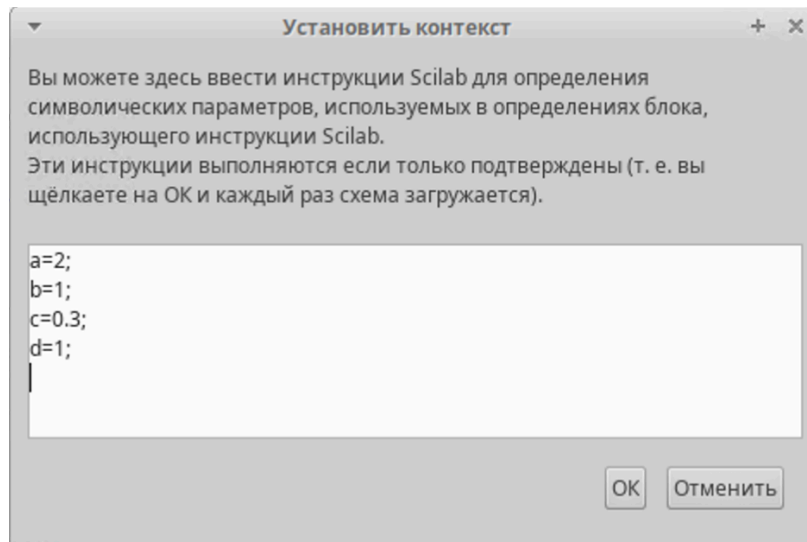


Рис.1. Установка контекста

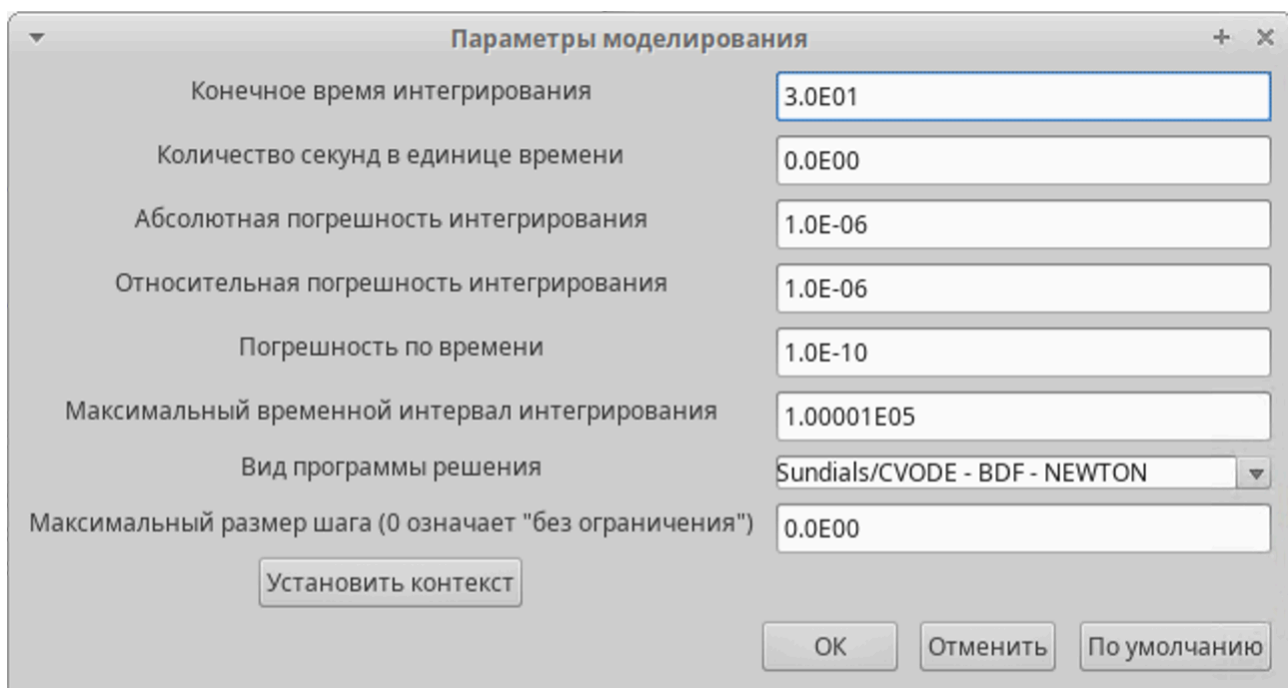


Рис. 2. Настройка времени моделирования

2. Построим модель. Готовая модель на Xcos будет выглядеть следующим образом. (рис. 3)

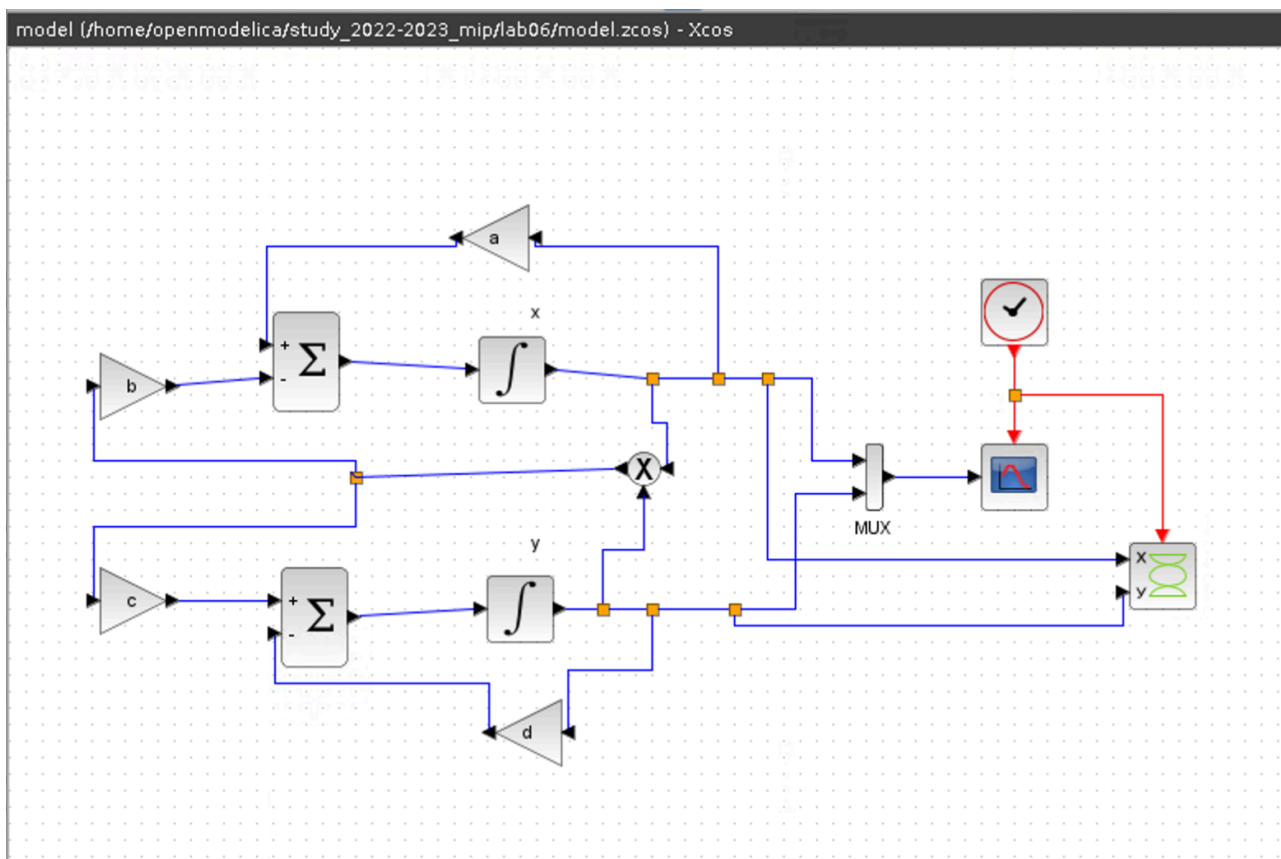


Рис. 3. Модель «Хищник-жертва» (Xcos)

3. Инициализируем блоки интегрирования начальными значениями. В соответствии с начальными условиями —  $x(0) = 2$ ,  $y(0) = 1$ . (рис. 4)

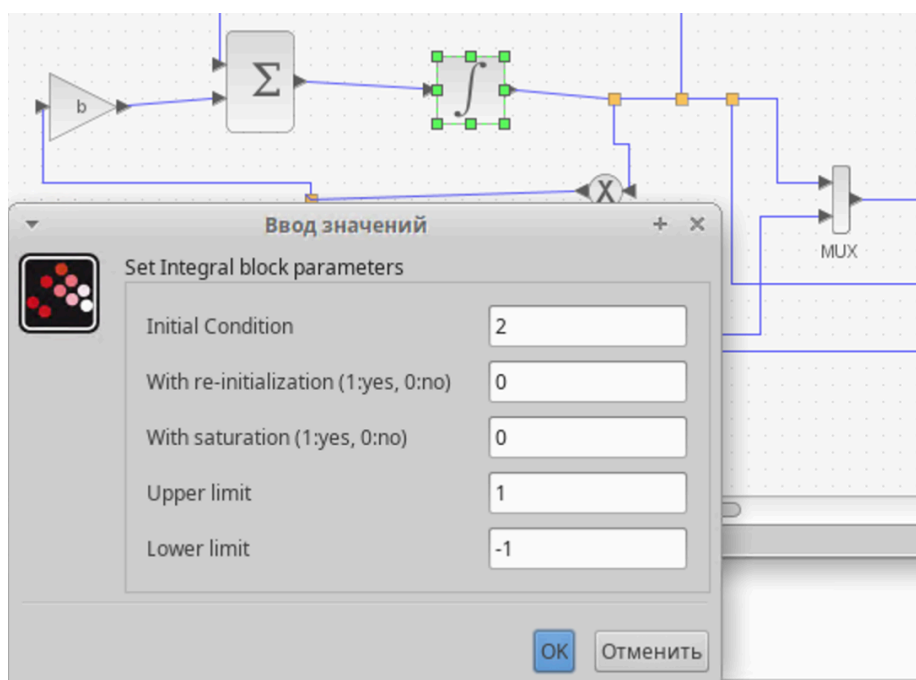


Рис.4. Рис. 4. Инициализация нач. Значением блока интегрирования (x)

4. Запустим данную модель (рис. 5-6):

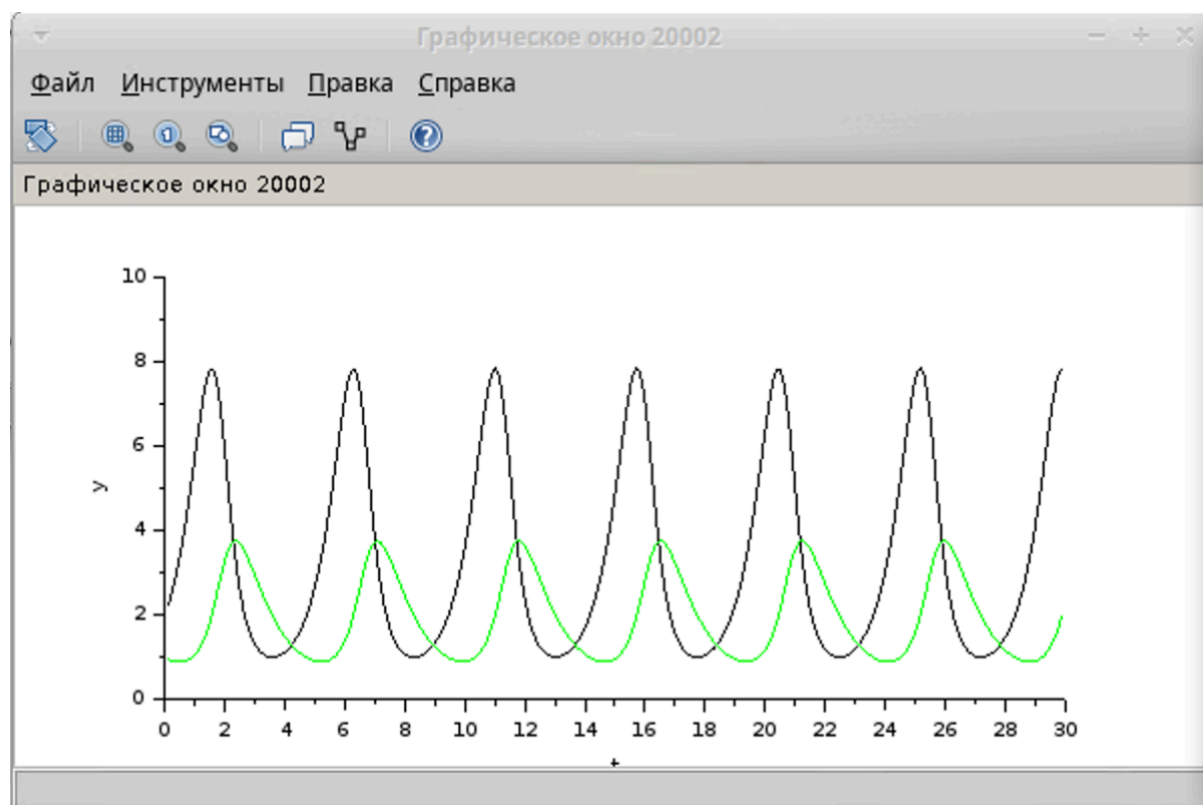


Рис. 5. Xcos. Динамика изменения численности хищников и жертв модели при  $a = 2$ ,  $b = 1$ ,  $c = 0,3$ ,  $d = 1$ ,  $x(0) = 2$ ,  $y(0) = 1$

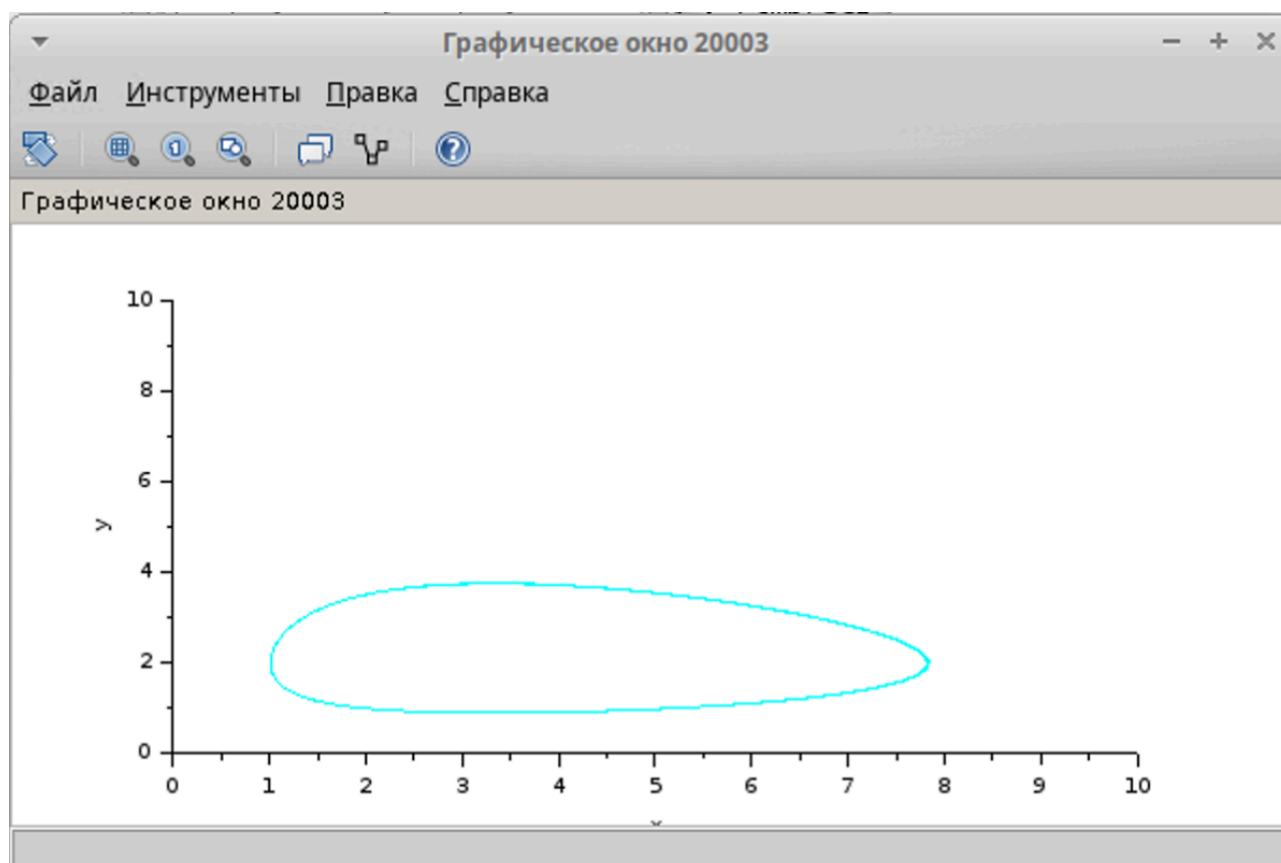


Рис. 6. Xcos. Фазовый портрет модели при  $a = 2$ ,  $b = 1$ ,  $c = 0,3$ ,  $d = 1$ ,  $x(0) = 2$ ,  $y(0) = 1$

5. Теперь реализуем эту же модель в Xcos, но уже при помощи, блока Modelica.  
Для этого построим следующую схему (рис. 7):

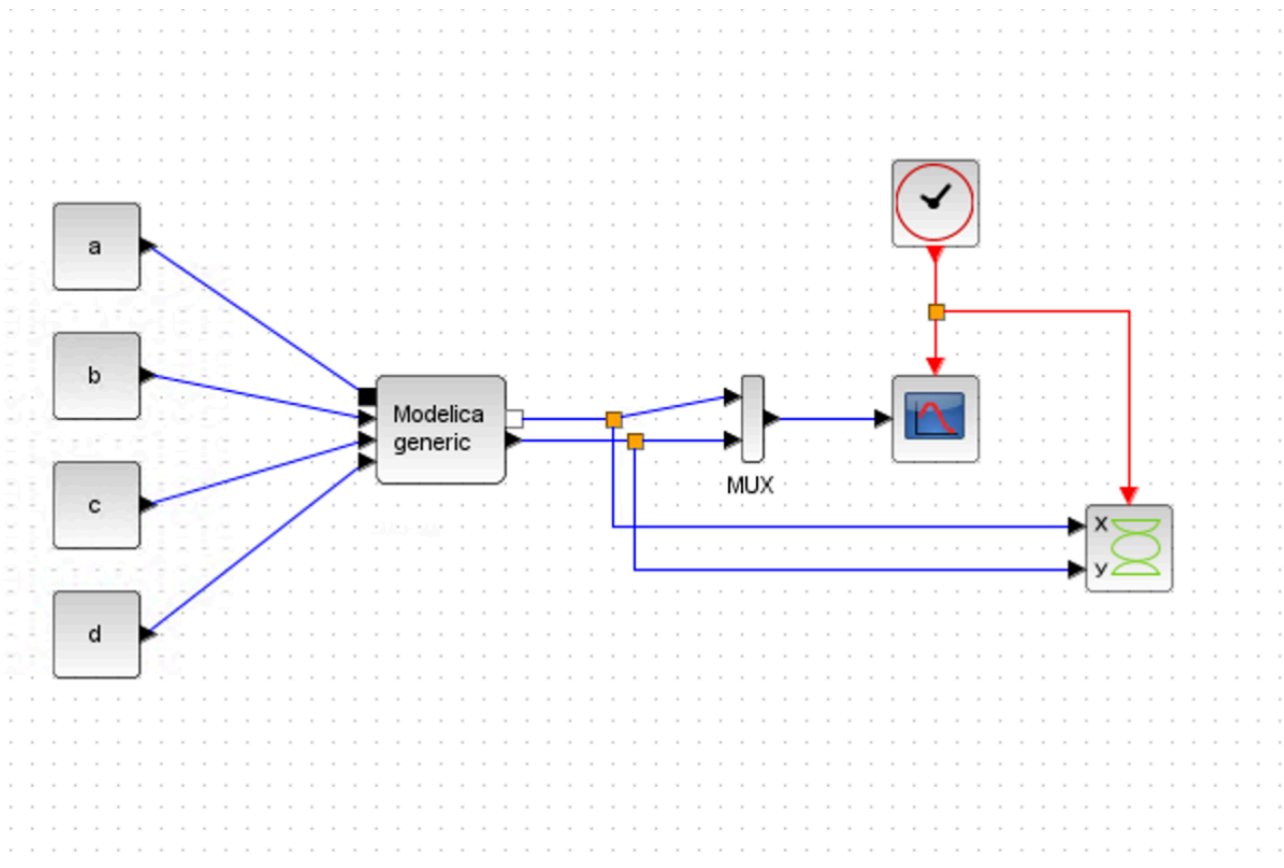


Рис. 7. Модель «Хищник-жертва» (Xcos + OM)

6. Произведем настройку блока modelica и поместим в него скрипт (рис. 8-9).

Скрипт:

```
class generic
  //input variables
  Real a,b,c,d;
  //output variables
  Real x(start=2), y(start=1);
equation
  der(x) = a*x - b*x*y;
  der(y) = c*x*y - d*y;
end generic;
```



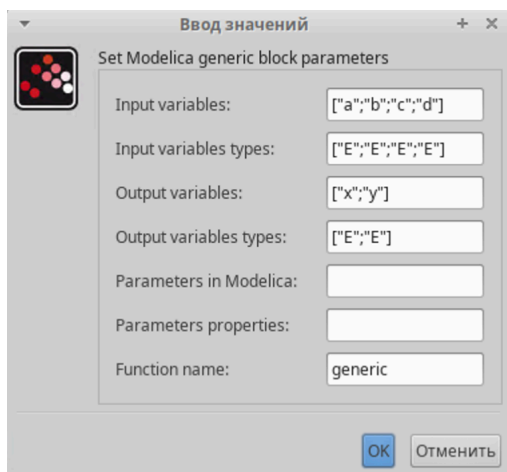


Рис.8. Настройка блока Modelica

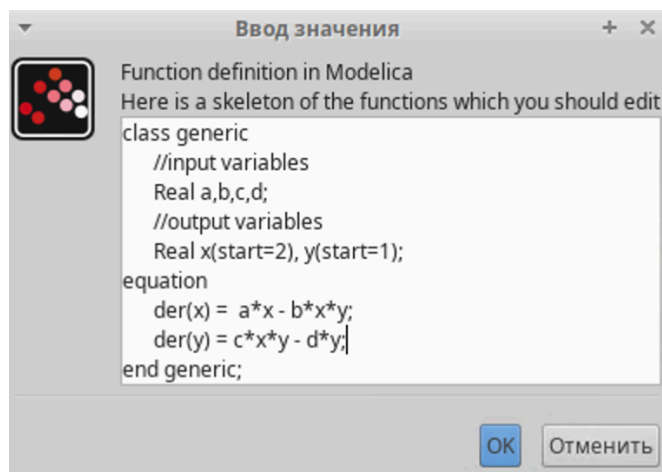


Рис.9. Ввод скрипта в блок Modelica

7. Запустим симуляцию. Получим графические окна со следующим выводом (рис. 10-11):

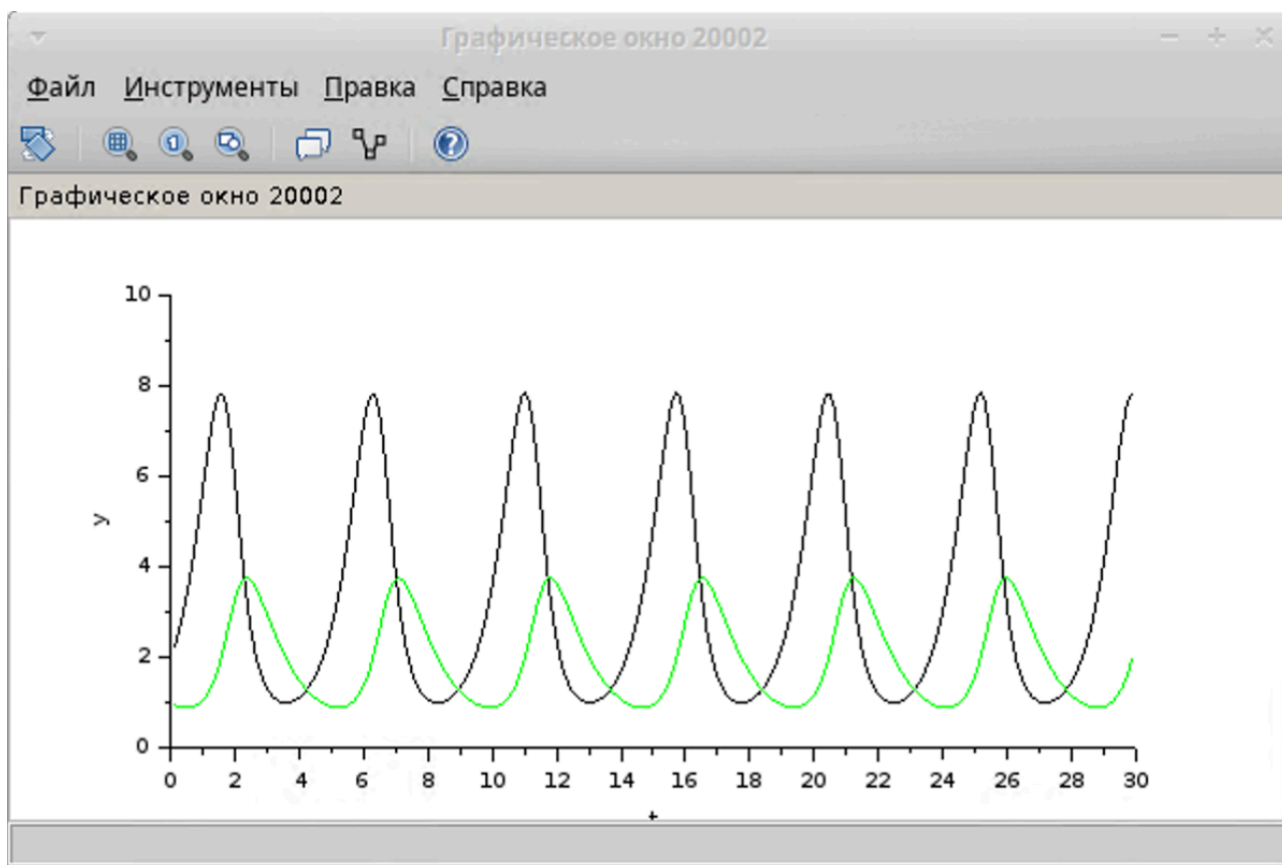


Рис. 10. Xcos + OM. Динамика изменения численности хищников и жертв модели при  $a = 2$ ,  $b = 1$ ,  $c = 0,3$ ,  $d = 1$ ,  $x(0) = 2$ ,  $y(0) = 1$

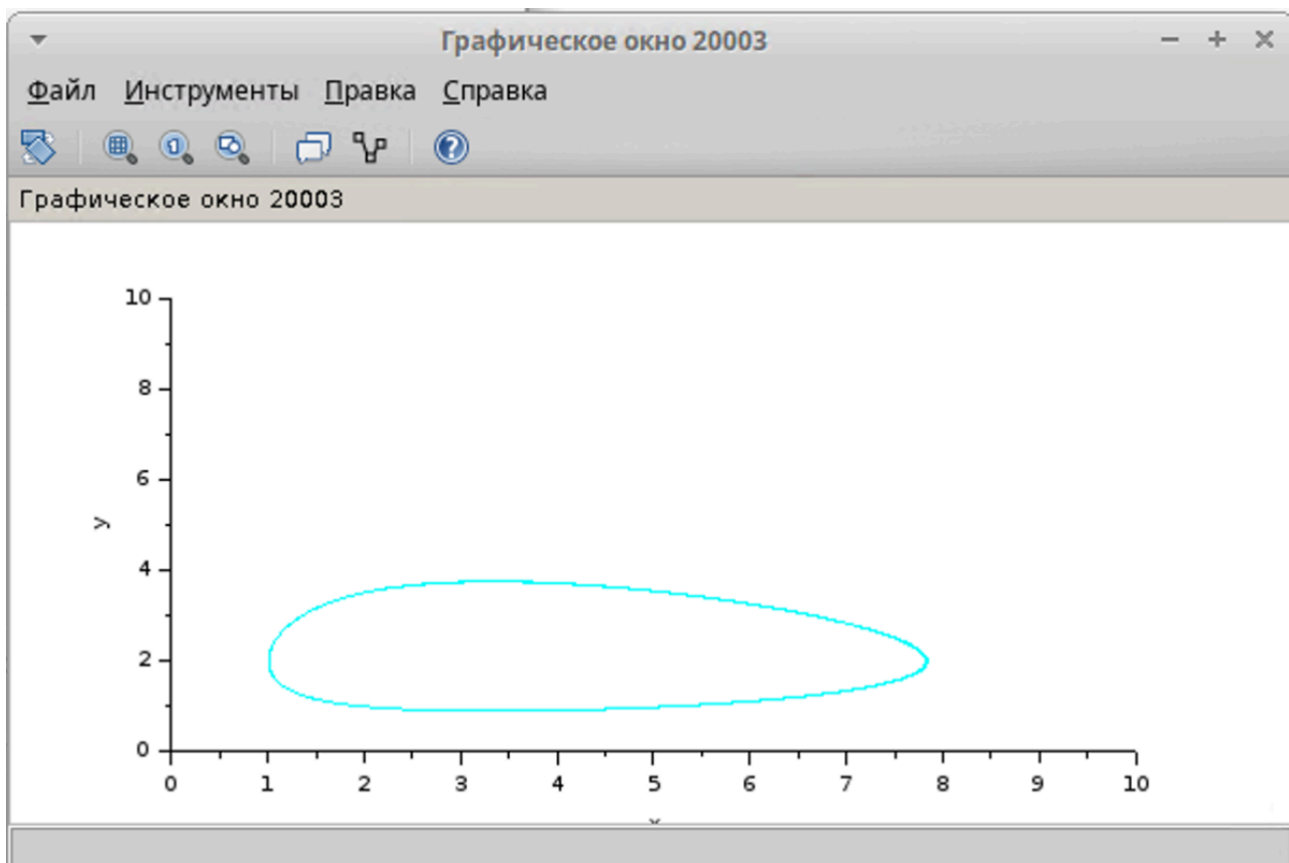


Рис. 11. Xcos + OM. Фазовый портрет модели при  $a = 2$ ,  $b = 1$ ,  $c = 0,3$ ,  $d = 1$ ,  $x(0) = 2$ ,  $y(0) = 1$

8. Теперь реализуем эту же модель при помощи OpenModelica. Для этого напишем следующую модель:

```
model HunterPray
  constant Real a = 2;
  constant Real b = 1;
  constant Real c = 0.3;
  constant Real d = 1;
  Real t = time;
  Real x(t);
  Real y(t);
initial equation
  x = 2;
  y = 1;
equation
  der(x) = a*x - b*x*y;
  der(y) = c*x*y - d*y;
  annotation(experiment(StartTime = 0, StopTime = 30, Interval =
0.05));
end HunterPray;
```

9. Запустим симмуляцию и построим фазовый портрет (рис. 12-13):

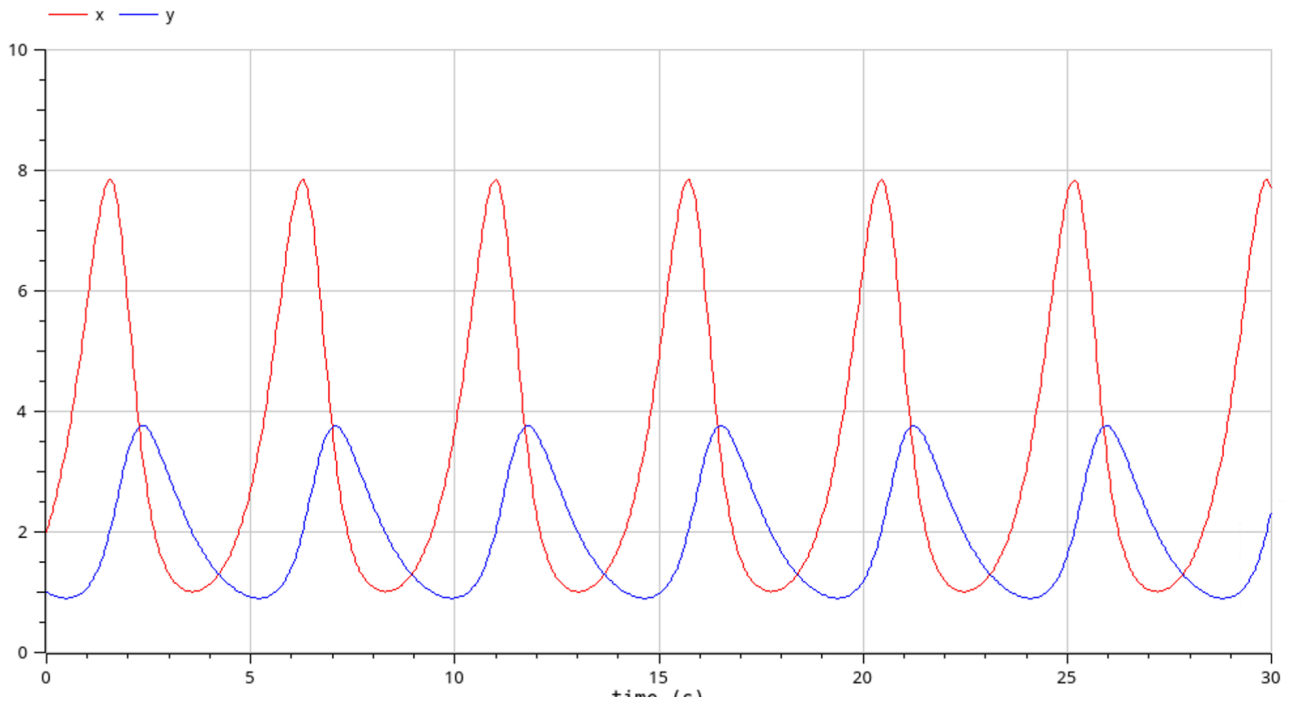


Рис. 12. ОМ. Динамика изменения численности хищников и жертв модели при  $a = 2$ ,  $b = 1$ ,  $c = 0,3$ ,  $d = 1$ ,  $x(0) = 2$ ,  $y(0) = 1$

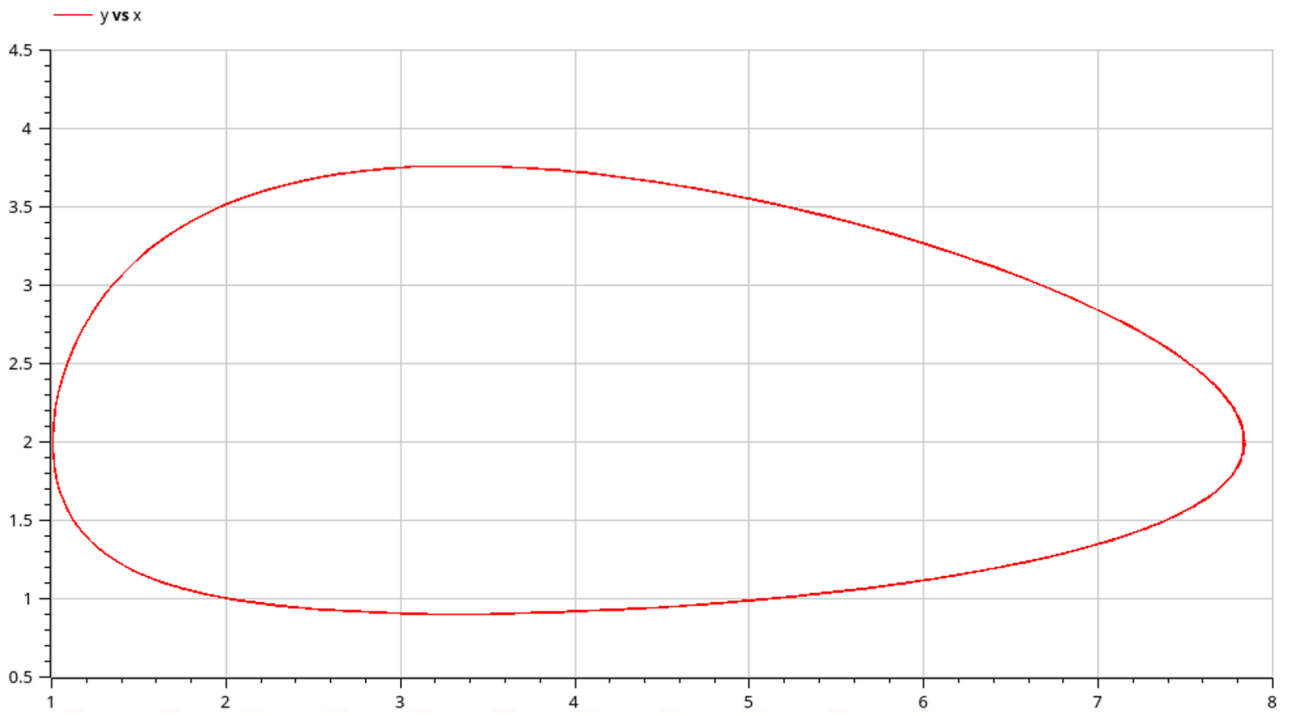


Рис. 13. ОМ. Фазовый портрет модели при  $a = 2$ ,  $b = 1$ ,  $c = 0,3$ ,  $d = 1$ ,  $x(0) = 2$ ,  $y(0) = 1$

## Анализ результатов

Работа выполнена без непредвиденных проблем в соответствии с руководством: ошибок и сбоев не произошло.

Стоит отметить, что моделирование при помощи Xcos происходит крайне комфортно, большинство блоков интуитивно понятны. Также само моделирование довольно быстро выполняются.

Также отмечу, что моделирование на OMEdit было проще и быстрее, чем при использовании средств Xcos. Скрипт на Modelica вышел более лаконичным, понятным и коротким. Стоит отметить, что OpenModelica имеет множество различных полезных инструментов для настройки симмуляции и работы с ней.

## **Вывод**

В результате выполнения работы, были получены практические навыки моделирования на Xcos. Также улучшили навыки моделирования на OpenModelica. В добавок вновь поработали с моделью «Хизник-жертва».