

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: Доре Стевенсон Эдгар

Группа: НКН-бд-01-19

МОСКВА

2023 г.

Постановка задачи

Реализовать модель «хищник-жертва».

Выполнение работы

1 Описание модели

В математической форме модель имеет вид:

$$\begin{cases} \dot{x} = ax - bxy \\ \dot{y} = cxy - dy \end{cases}$$

где x — количество жертв;

y — количество хищников;

a — коэффициент рождаемости жертв;

b — коэффициент убыли жертв;

c — коэффициент рождения хищников;

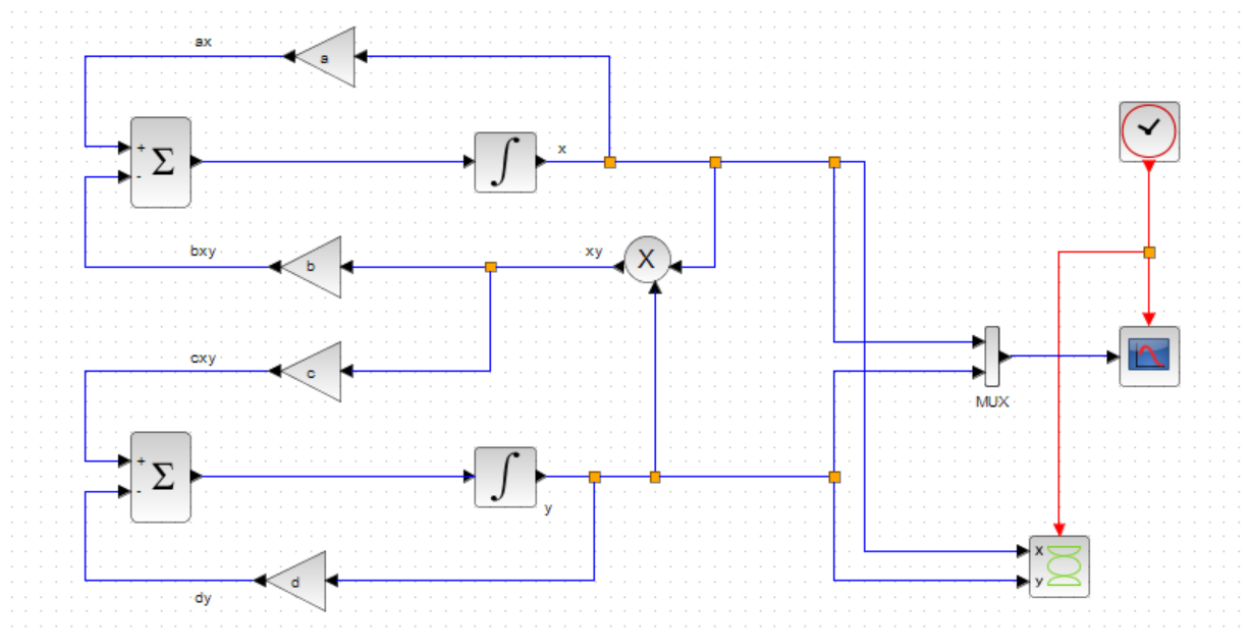
d — коэффициент убыли хищников.

Начальные данные для моделируемой системы:

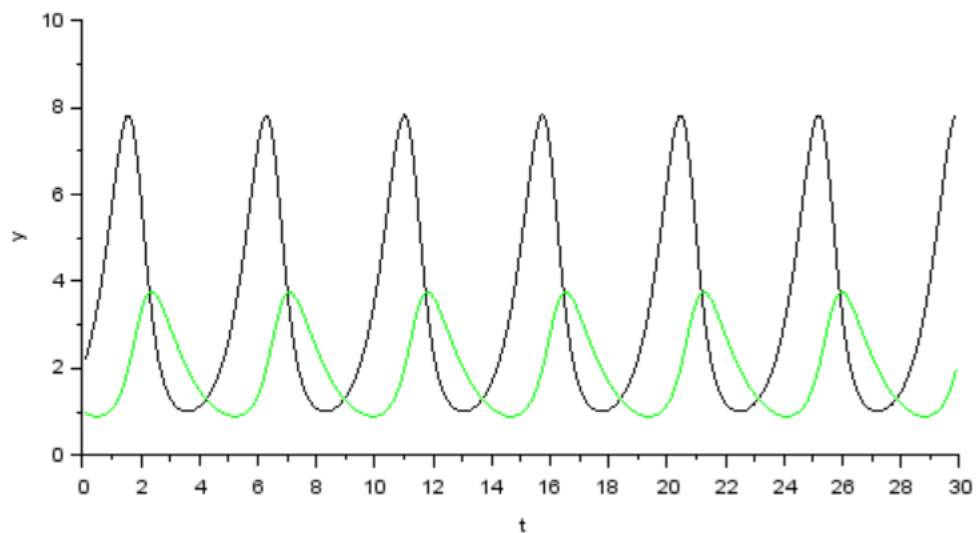
$$a = 2, b = 1, c = 0.3, d = 1, x(0) = 2, y(0) = 1$$

2 Реализация модели в xcos

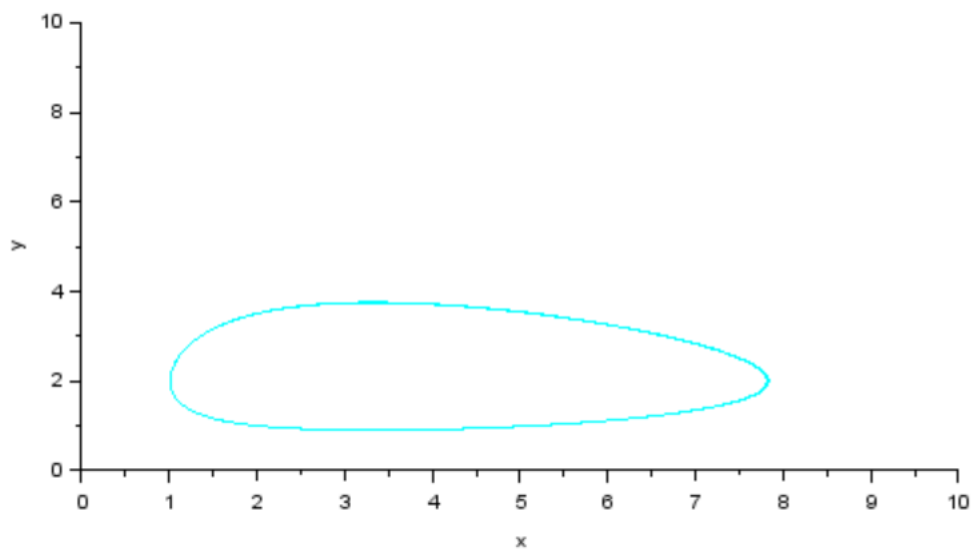
2.1 Построение модели



2.2 График изменения численности хищников и жертв

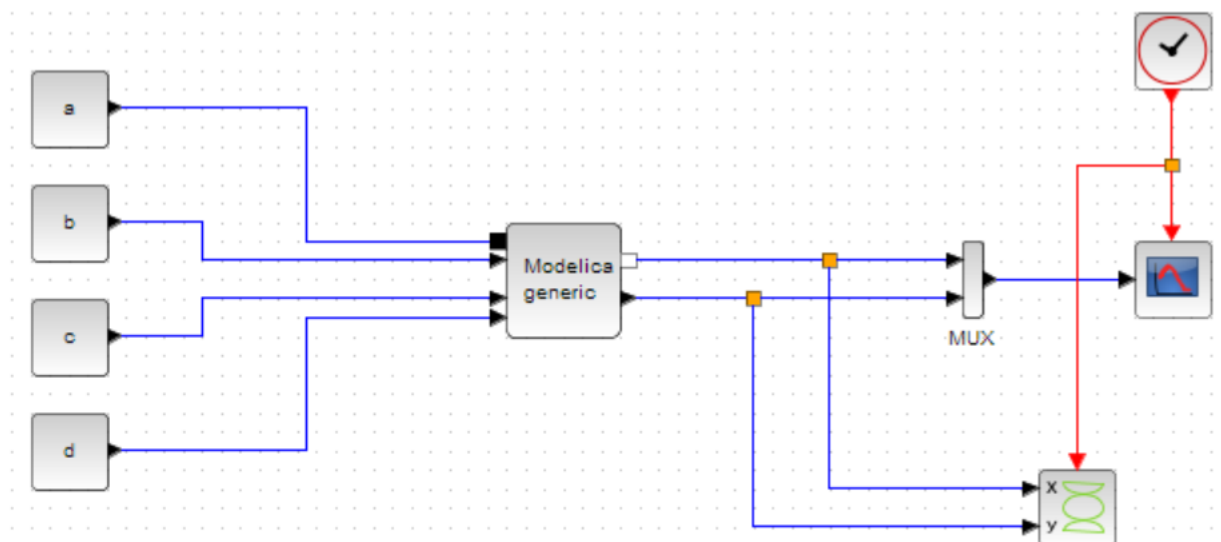


2.3 Фазовый портрет

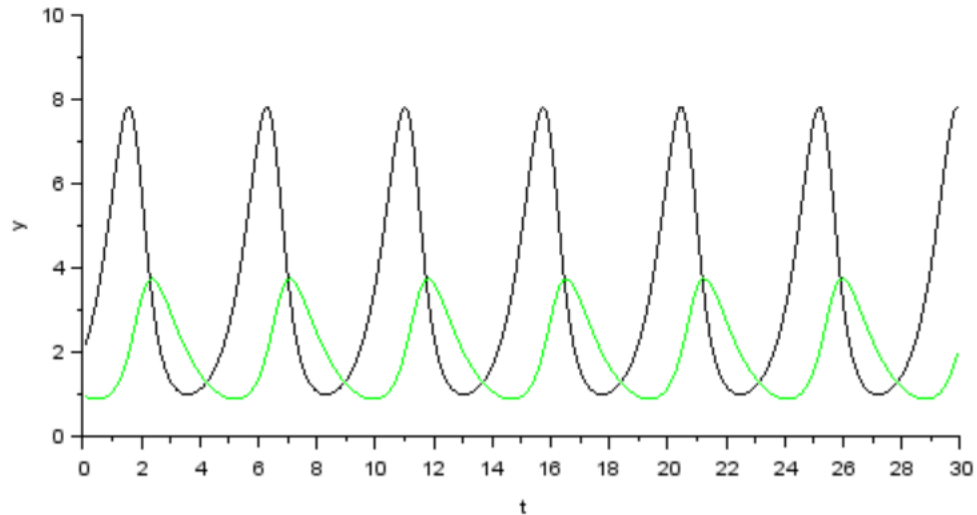


3 Реализация модели в xcos при помощи Modelica

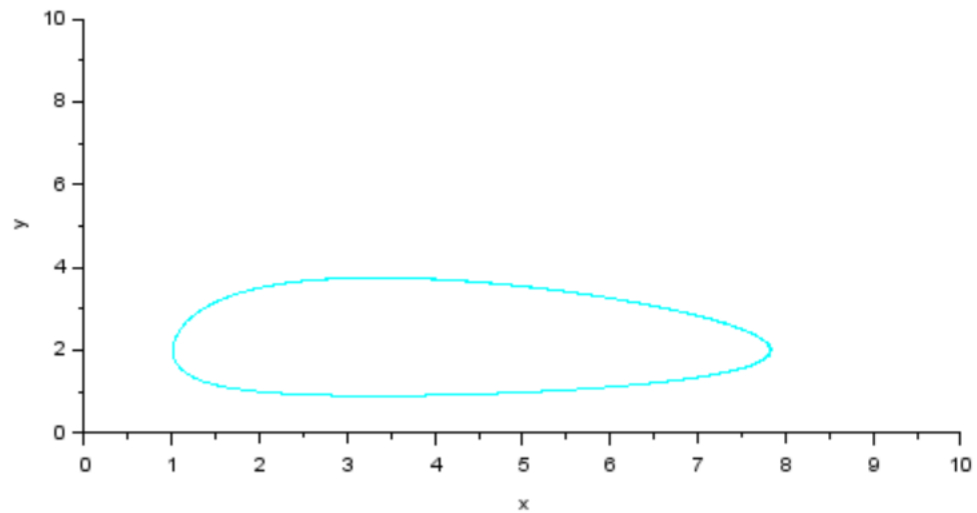
3.1 Построение модели



3.2 График изменения численности хищников и жертв



3.3 Фазовый портрет



4 Реализация модели в OpenModelica

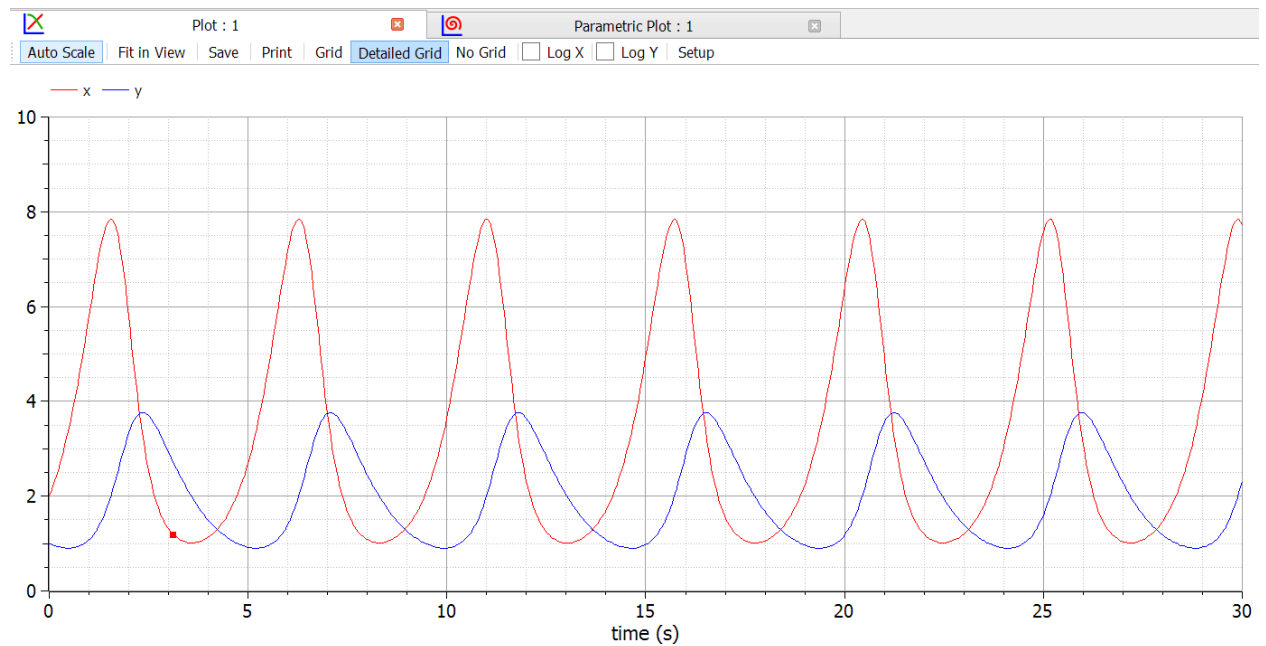
4.1 Построение модели

```
1 model predator_pray_om
2   //input variables
3   Real a = 2, b = 1, c = 0.3, d = 1;
4   //output variables
5   Real x(start = 2), y(start = 1);
6
7   // Модель хищник-жертва
8   equation
9     der(x)=a*x-b*x*y;
10    der(y)=c*x*y-d*y;
11
12 end predator_pray_om;
```

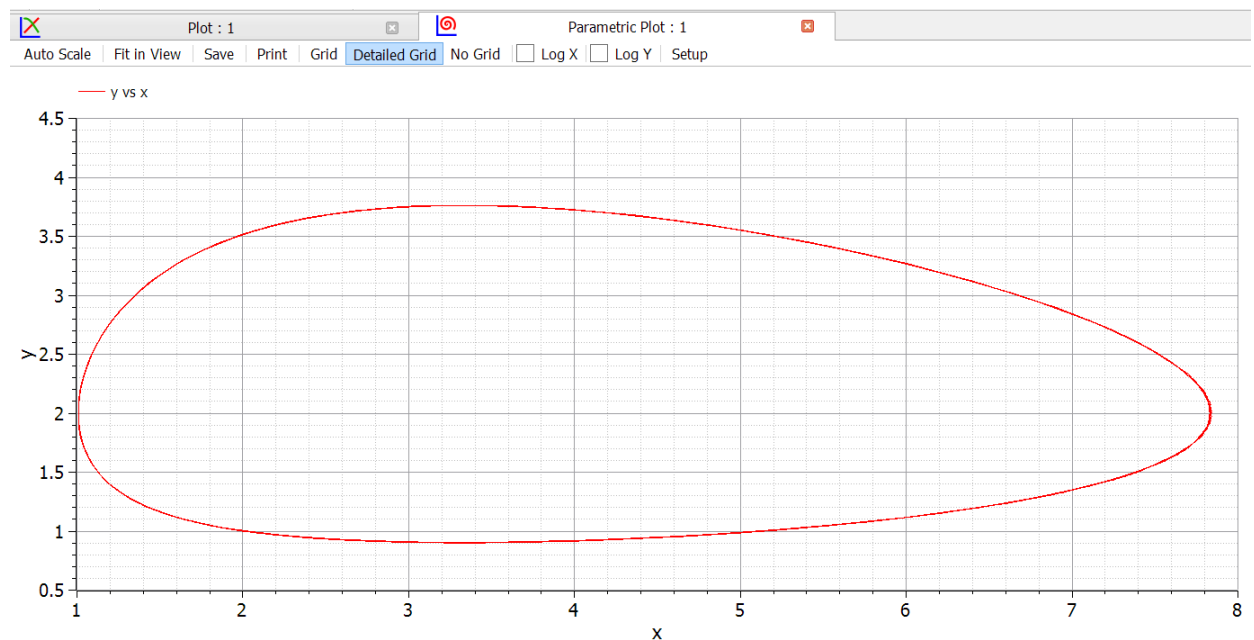
Для того, чтобы посмотреть оба графика (изменение численности и фазовый портрет), в OMEdit после компиляции кода необходимо добавить новый

параметрический график и выбрать переменный x и y для построения. Таким образом получатся две вкладки с графиками.

4.2 График изменения численности хищников и жертв



4.3 Фазовый портрет



Заключение

В ходе лабораторной работы модель «хищник-жертва» была реализована тремя способами: в $xscos$, в $xscos$ при помощи блока Modelica и в OpenModelica.