

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: Николаев Александр Викторович

Группа: НФИбд-01-17

МОСКВА

2020 г.

Цель работы

Изучить модель «хищник-жертва» и построить её имитацию в xcos, а также в openmodelica.

Выполнение работы

Модель «хищник-жертва» задается следующей системой уравнение:

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

Где x – количество жертв, y – количество хищников, a – коэффициент рождаемости жертв, b – коэффициент убыли жертв, c – коэффициент рождения хищников и d – коэффициент убыли хищников.

Реализуем модель в xcos. Для этого заранее установим константы $a=2$, $b=1$, $c=0.3$, $d=1$. Начальные условия $x(0)=2$, $y(0) = 1$. Также установим время моделирование – 30 секунд. А также ограничим оси x и y для удобства чтения графиков.

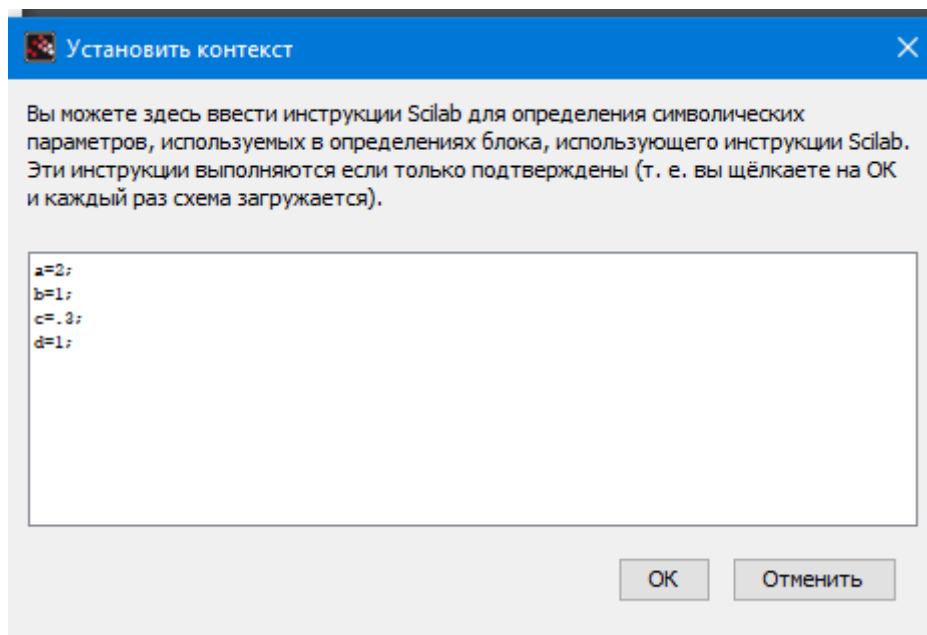


Рисунок 1. Задание контекста (констант)

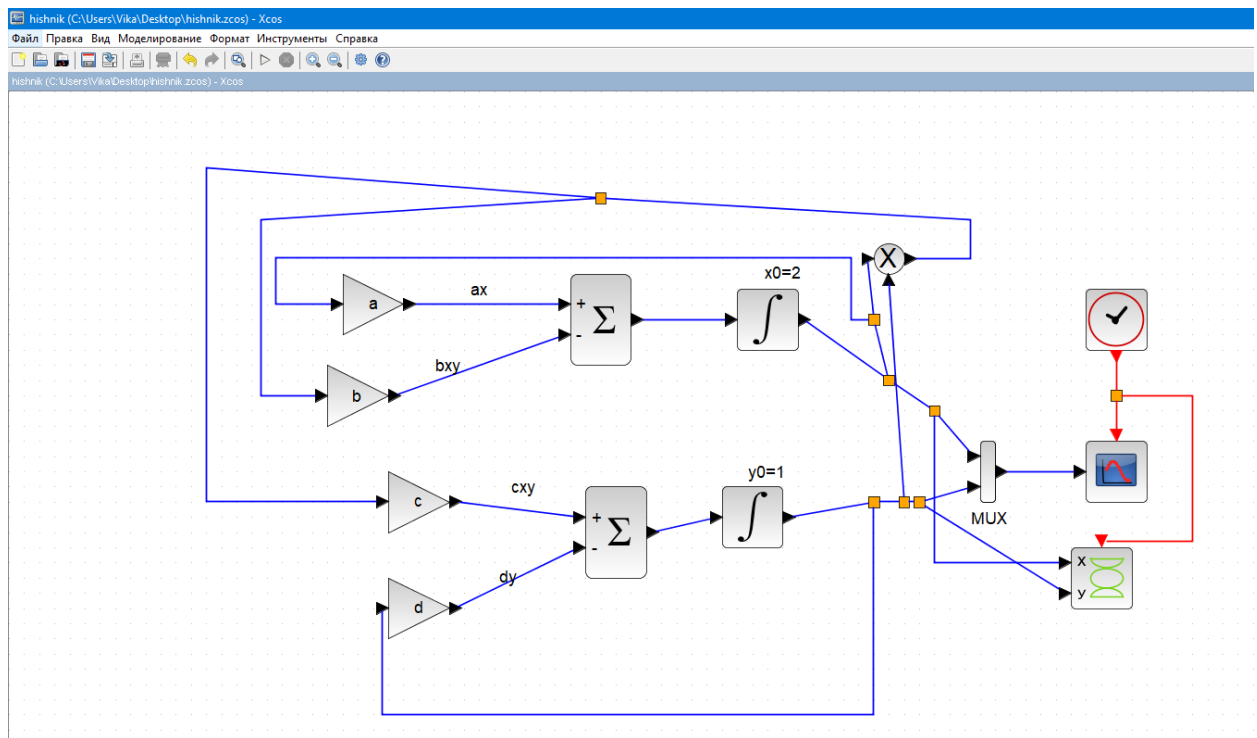


Рисунок 2. Модель "хищник-жертва" в xcos

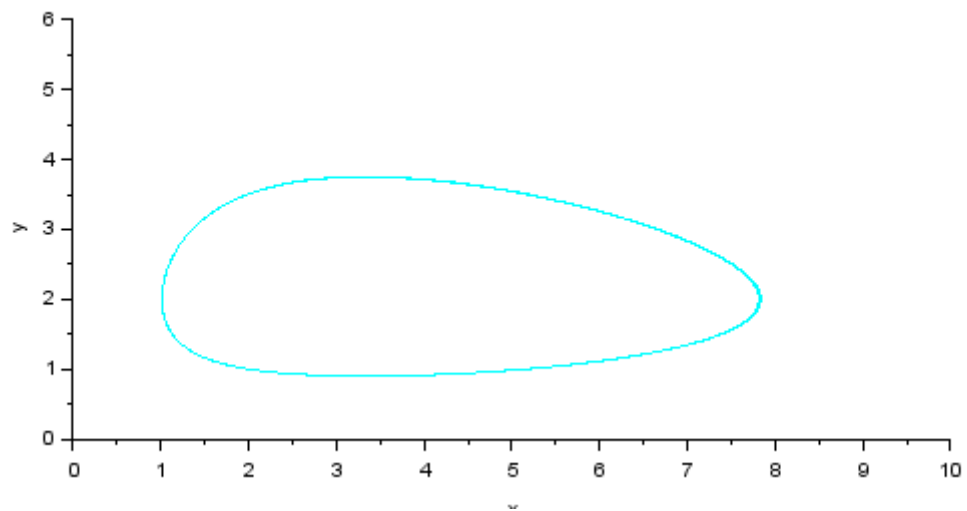


Рисунок 3. Фазовый портрет.

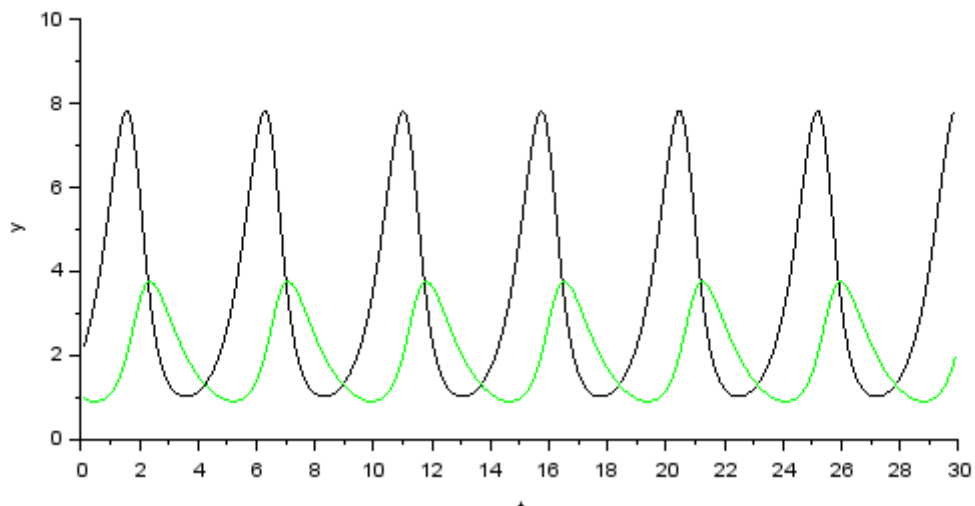


Рисунок 4. График изменения числа жертв (черная линия) и хищников. (зеленая линия)

Теперь построим эту же модель в xcos с использованием блока modelica.

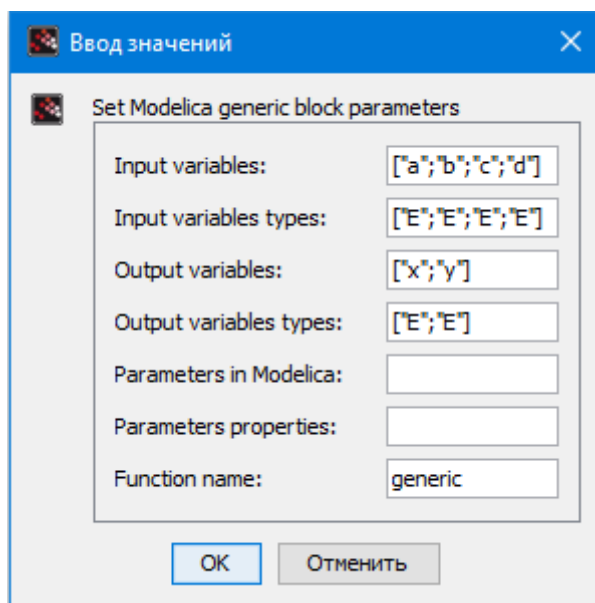


Рисунок 5. Параметры Mblock

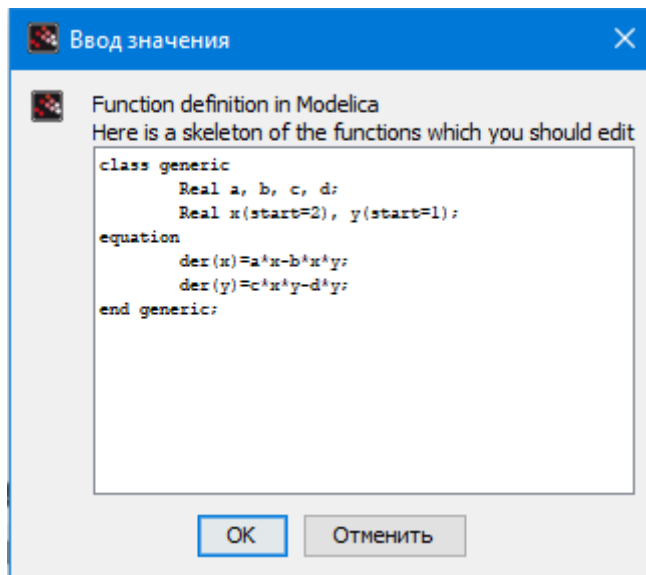


Рисунок 6. Код класса для Mblock

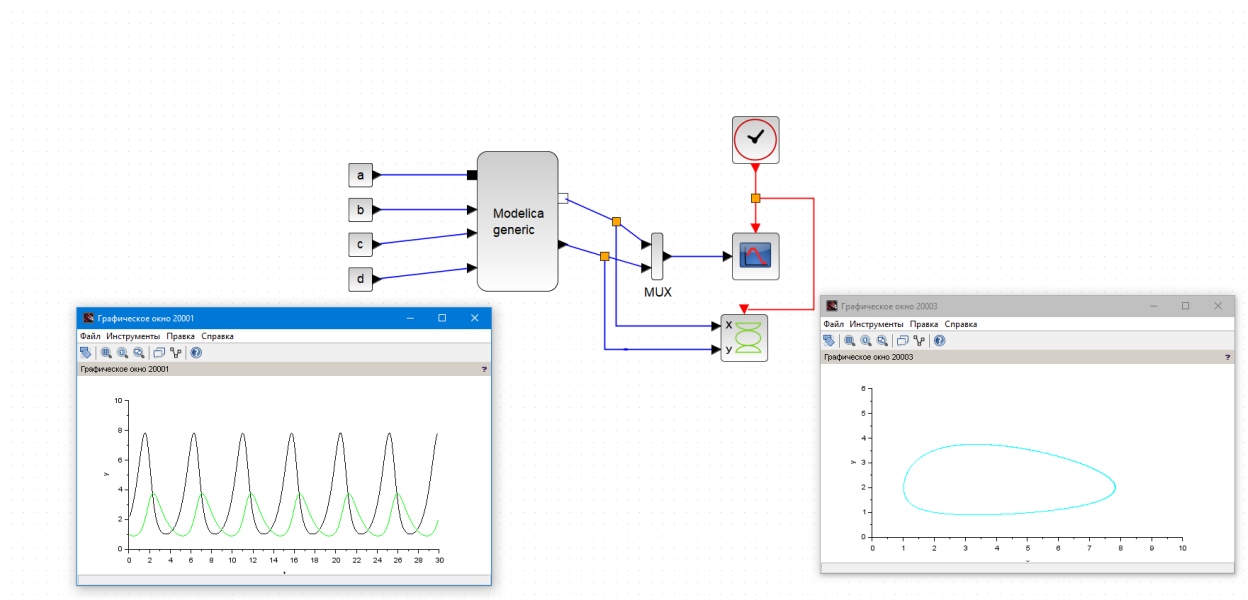


Рисунок 7. Полученная имитационная модель и графики.

Графики такие же, как и при использовании чистого xcoss.

Теперь построим эту же модель в openmodelica.

Для этого напишем код класса, установим время симуляции и для отображения графика отобразим нужные переменные (x и y)

```

1 model hishnik
2   Real a=2, b=1, c=.3, d=1;
3   Real x(start=2), y(start=1);
4   equation
5     der(x)=a*x-b*x*y;
6     der(y)=c*x*y-d*y;
7   end hishnik;

```

Рисунок 8. Код класса в OpenModelica

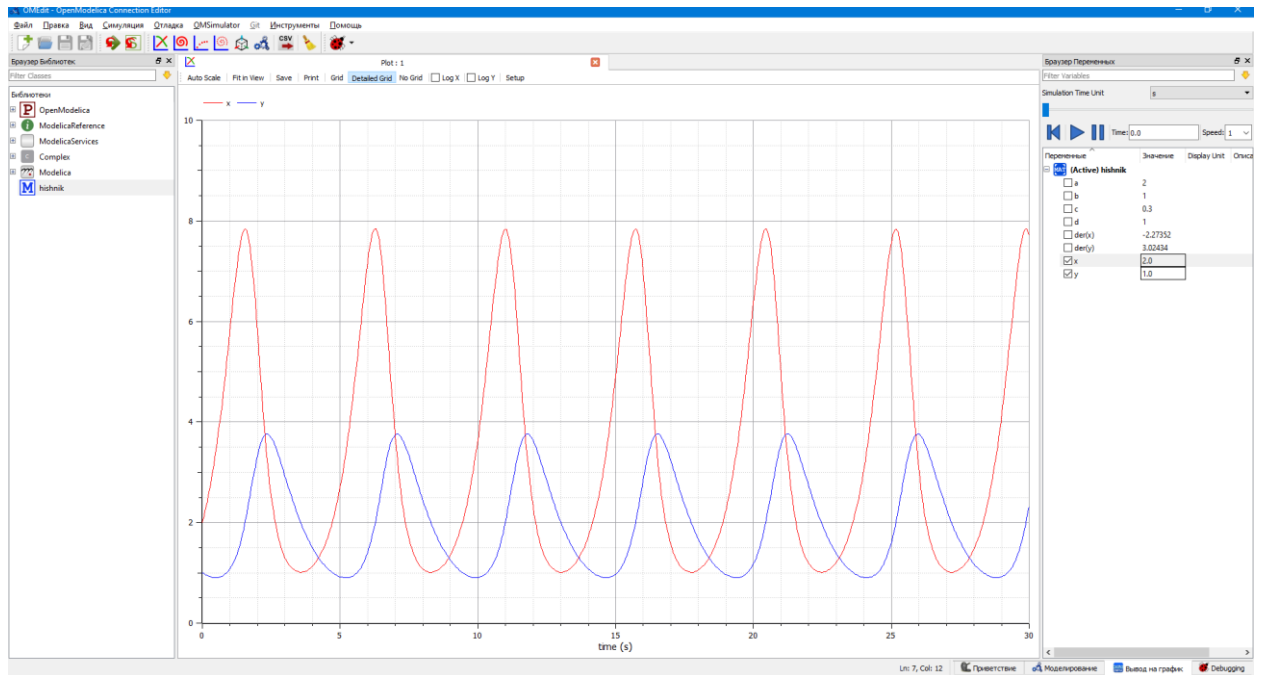


Рисунок 9. Полученный график изменения числа жертв и хищников.

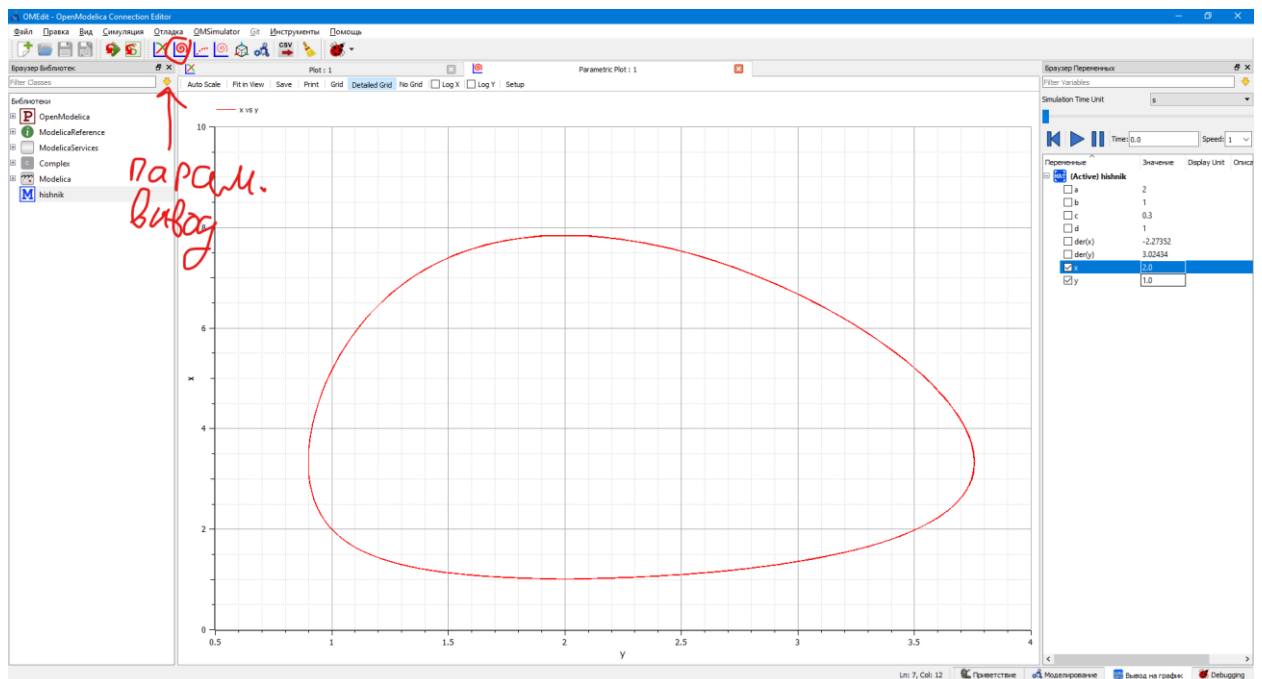


Рисунок 10. Фазовый портрет.

Для вывода фазового портрета в openmodelica нужно перейти в отображение параметрического графика, см рис. 10.

Вывод

В результате выполнения лабораторной работы мы смогли построить модель «хищник-жертва» тремя способами: посредством xcos, с использованием xcos и блока modelica и в программе OpenModelica. Последний способ больше рассчитан на написание кода, поэтому мне нравится больше.