

# Лабораторная работа 6

## Модель хищник-жертва

---

Клюкин М. А.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

- Ключин Михаил Александрович
- студент
- Российский университет дружбы народов
- 1132226431@pruf.ru
- <https://MaKYaro.github.io/ru/>

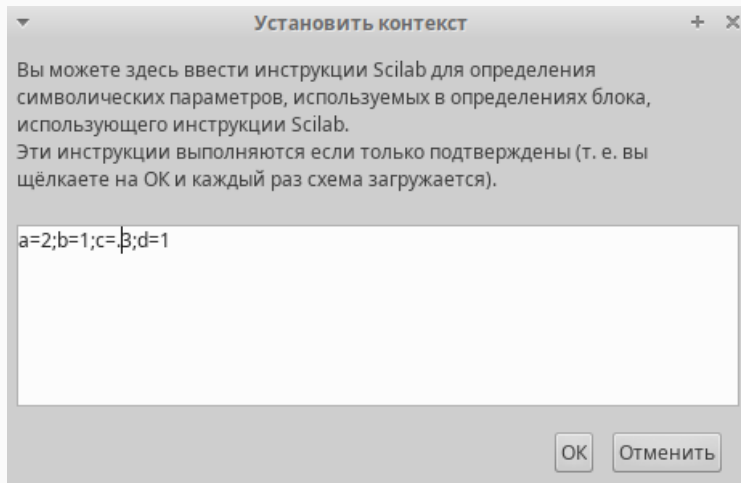


Реализовать модель хищник-жертва в xcoss.

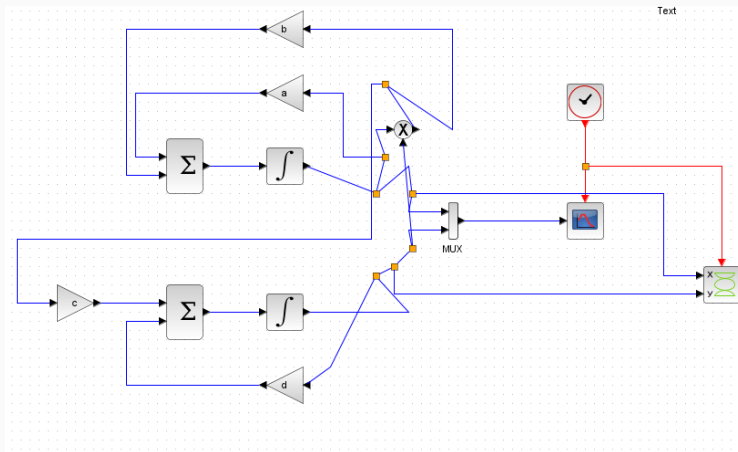
1. Реализовать модель хищник-жертва в xcos.
2. Реализовать модель хищник-жертва в xcos с помощью блока Modelica.
3. Реализовать модель хищник-жертва в OpenModelica.

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

где  $x$  — количество жертв;  $y$  — количество хищников;  $a, b, c, d$  — коэффициенты, отражающие взаимодействия между видами:  $a$  — коэффициент рождаемости жертв;  $b$  — коэффициент убыли жертв;  $c$  — коэффициент рождения хищников;  $d$  — коэффициент убыли хищников.



**Рис. 1:** Задание переменных окружения



**Рис. 2:** Модель хищник-жертва в xcos

Параметры моделирования

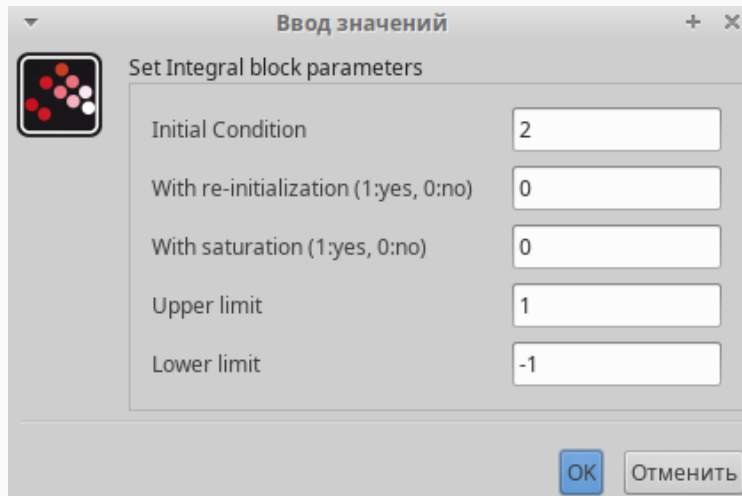
Конечное время интегрирования	30
Количество секунд в единице времени	0.0E00
Абсолютная погрешность интегрирования	1.0E-06
Относительная погрешность интегрирования	1.0E-06
Погрешность по времени	1.0E-10
Максимальный временной интервал интегрирования	1.00001E05
Вид программы решения	Sundials/CVODE - BDF - NEWTON
Максимальный размер шага (0 означает "без ограничения")	0.0E00

Установить контекст

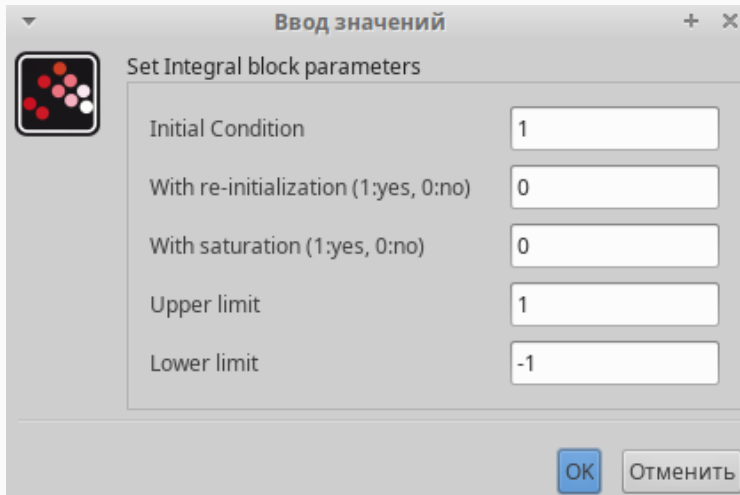
OK Отменить По умолчанию

**Рис. 3:** Конечное время интегрирования





**Рис. 4:** Начальные значения для верхнего блока интегрирования



Ввод значений

Set Integral block parameters

Initial Condition	1
With re-initialization (1:yes, 0:no)	0
With saturation (1:yes, 0:no)	0
Upper limit	1
Lower limit	-1

OK Отменить

**Рис. 5:** Начальные значения для нижнего блока интегрирования

# Реализация модели в хсос

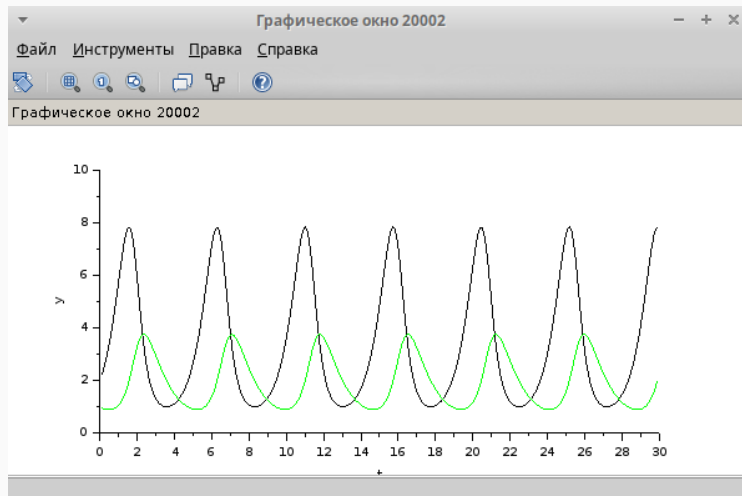
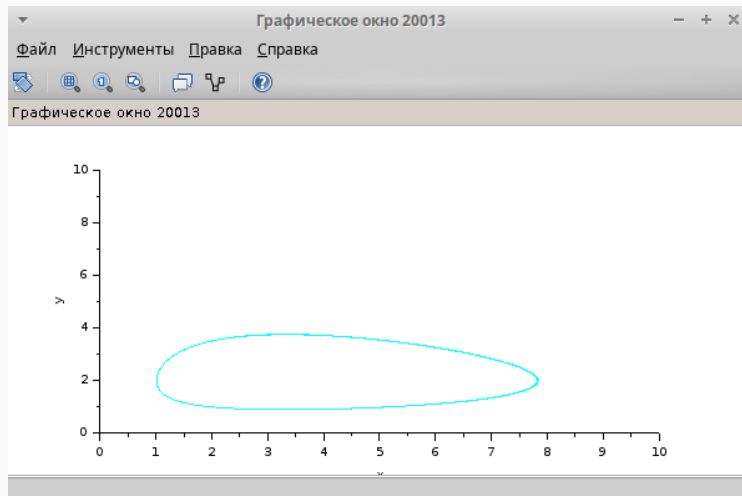


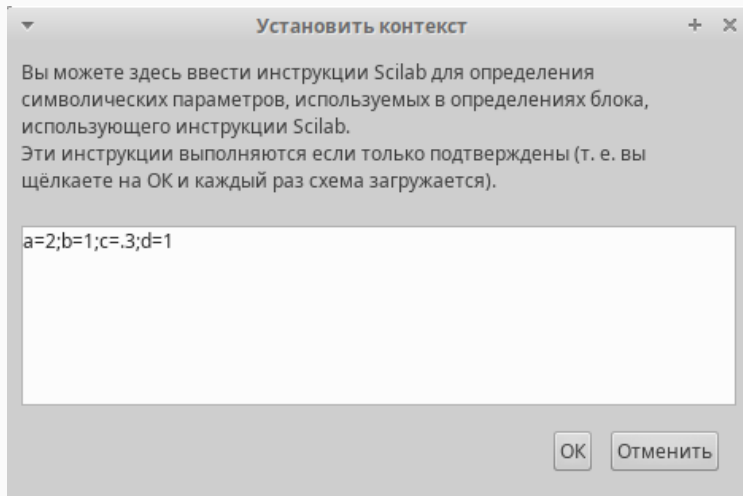
Рис. 6: Результат моделирования

# Реализация модели в хсос



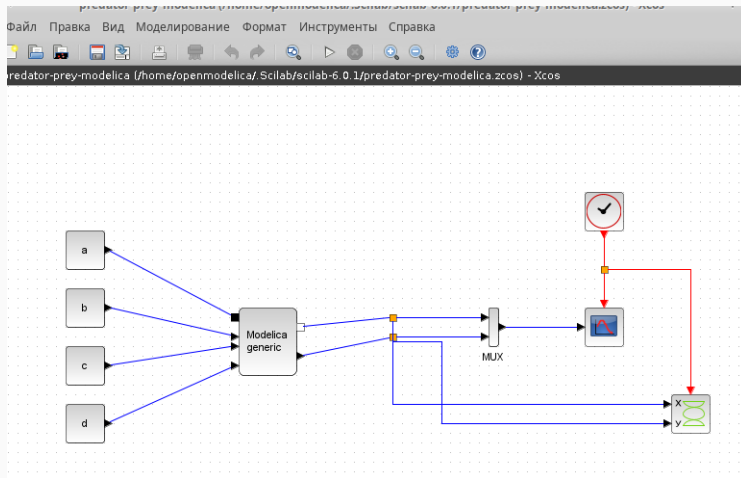
**Рис. 7:** Фазовый портрет модели

## Реализация модели с помощью блока Modelica



**Рис. 8:** Задание переменных окружения

# Реализация модели с помощью блока Modelica




**Рис. 9:** Модель хищник-жертва с применением блока Modelica

## Реализация модели с помощью блока Modelica

Ввод значений

Set Modelica generic block parameters



Input variables:

Input variables types:

Output variables:

Output variables types:

Parameters in Modelica:

Parameters properties:

Function name:

OK Отменить

# Реализация модели с помощью блока Modelica

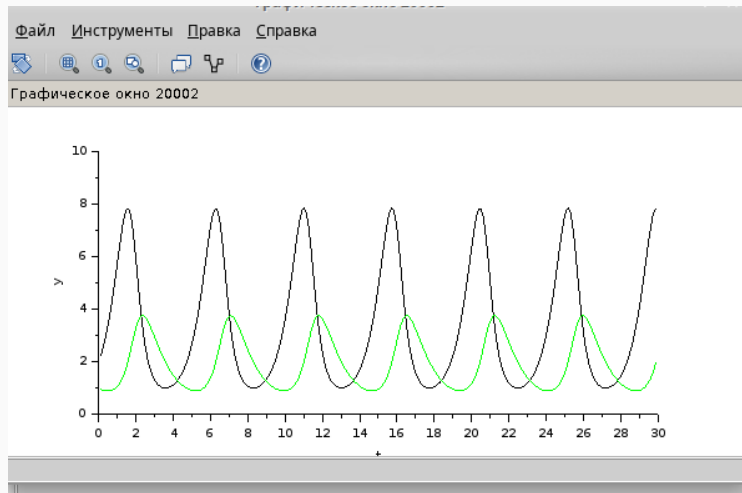
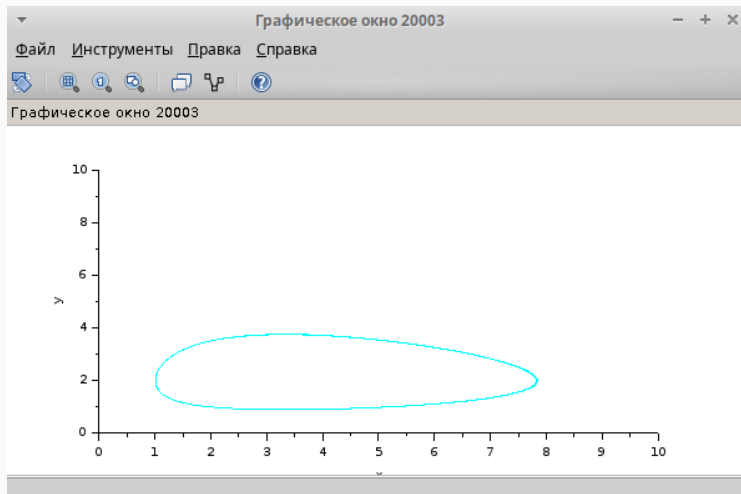


Рис. 11: Результат моделирования с применением блока Modelica



# Реализация модели с помощью блока Modelica



**Рис. 12:** Фазовый портрет модели с применением блока Modelica

## Упражнение

```
parameter Real a = 2;  
parameter Real b = 1;  
parameter Real c = 0.3;  
parameter Real d = 1;  
parameter Real x0 = 2;  
parameter Real y0 = 1;
```

```
Real x(start=x0);
```

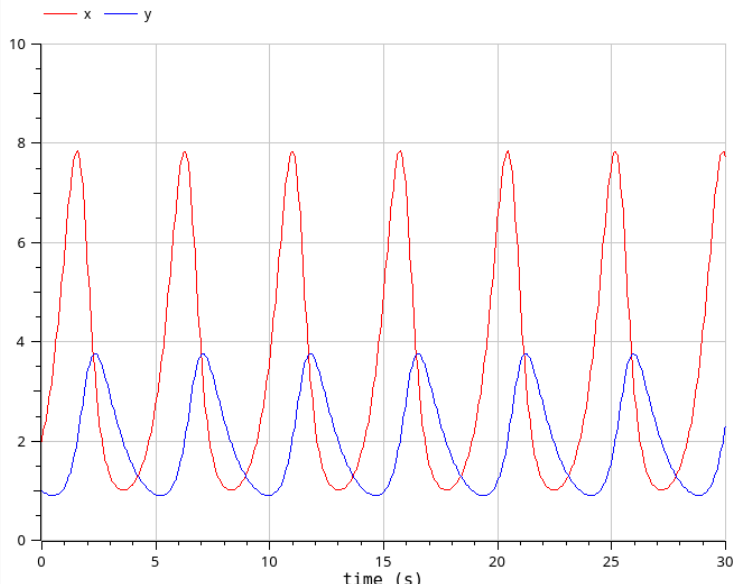
```
Real y(start=y0);
```

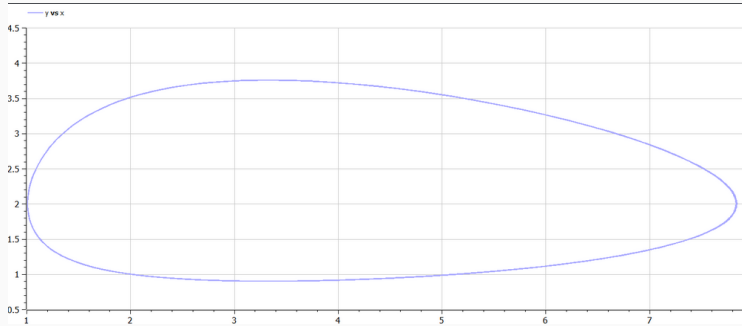
equation

```
der(x) = a*x - b*x*y;
```

```
der(y) = c*x*y - d*y;
```

# Упражнение





**Рис. 14:** Фазовый портрет модели хищник-жертва в OpenModelica

В результате выполнения лабораторной работы реализована модель хищник-жертва в xcos, с помощью блока Modelica и OpenModelica.