

Отчёт по лабораторной работе №6

Дисциплина: Имитационное моделирование

Ганина Таисия Сергеевна, НФИбд-01-22

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Теоретическое введение	7
4	Выполнение лабораторной работы	8
4.1	Создать модель “хищник-жертва” в xcos	8
4.2	Создать модель “хищник-жертва” в xcos с использованием блока Modelica	11
4.3	Создать модель “хищник-жертва” в OpenModelica (упражнение) .	14
5	Выводы	17
	Список литературы	18

Список иллюстраций

4.1	Отражение блоков (зеркально)	8
4.2	Модель “хищник–жертва” в xcos	9
4.3	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)	9
4.4	Редактирование параметров блока cscore	10
4.5	Редактирование параметров блока cscoreху	11
4.6	Параметры блока Modelica для модели. Ввод значений	12
4.7	Параметры блока Modelica для модели. Ввод значений - функция	13
4.8	Модель “хищник–жертва” в xcos с применением блока Modelica	13
4.9	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	14
4.10	Код для модели “хищник–жертва” в OpenModelica	14
4.11	Установки симуляции (конечное время = 30)	15
4.12	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	15
4.13	Фазовый портрет модели при $a = 2, b = 1, c = 0, 3, d = 1, x(0) = 2, y(0) = 1$ в OpenModelica	16

Список таблиц

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:

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

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. [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. 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5).

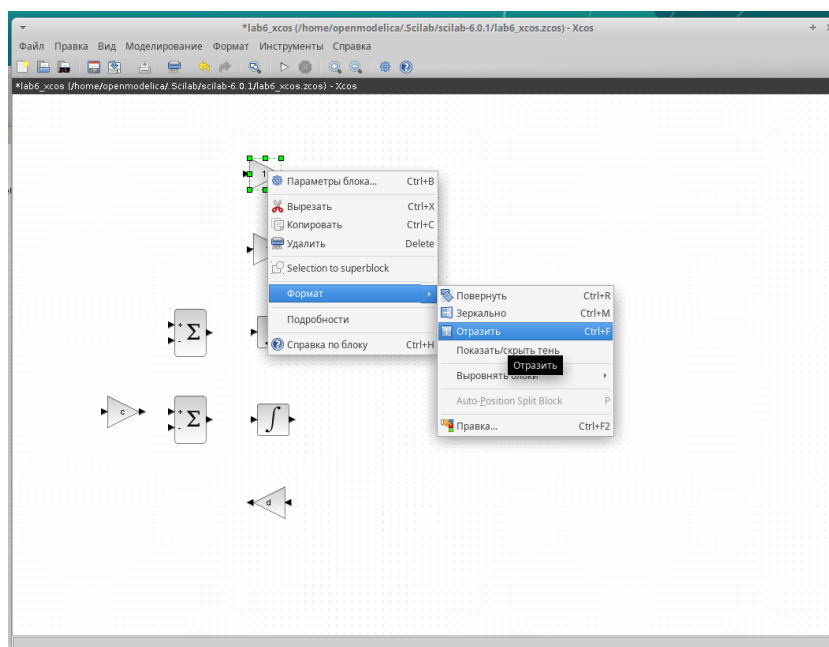


Рис. 4.1: Отражение блоков (зеркально)

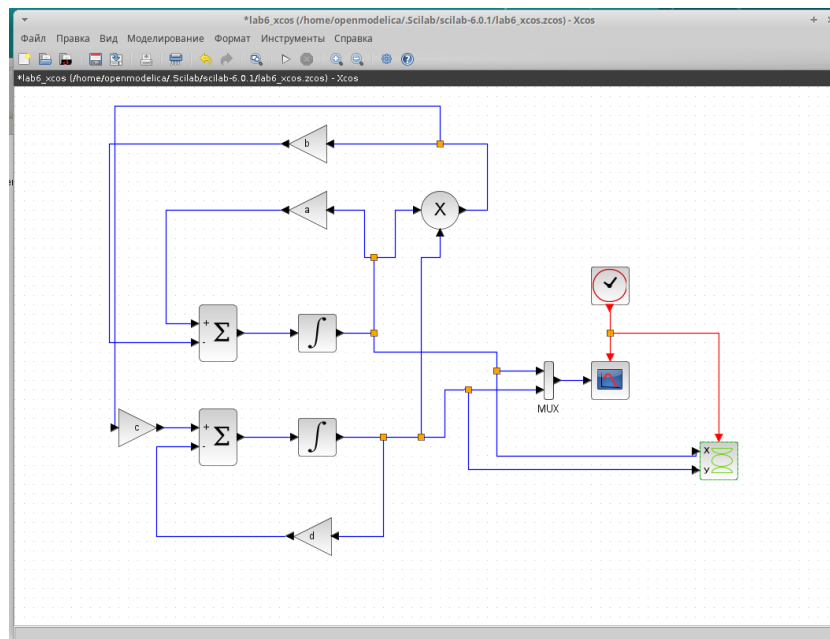


Рис. 4.2: Модель “хищник–жертва” в xcos

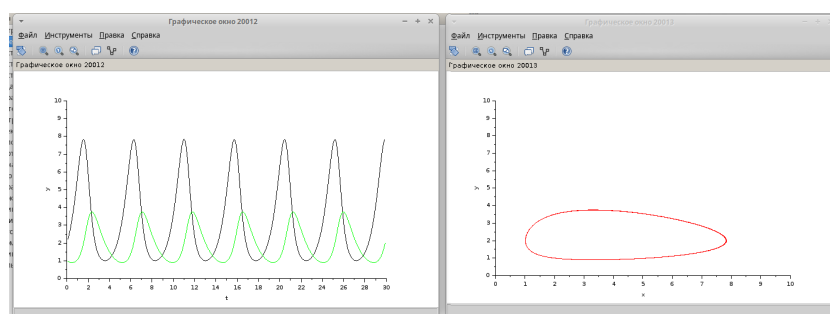


Рис. 4.3: Динамика изменения численности хищников и жертв модели при $a = 2$, $b = 1$, $c = 0,3$, $d = 1$, $x(0) = 2$, $y(0) = 1$ (слева) и фазовый портрет (справа)

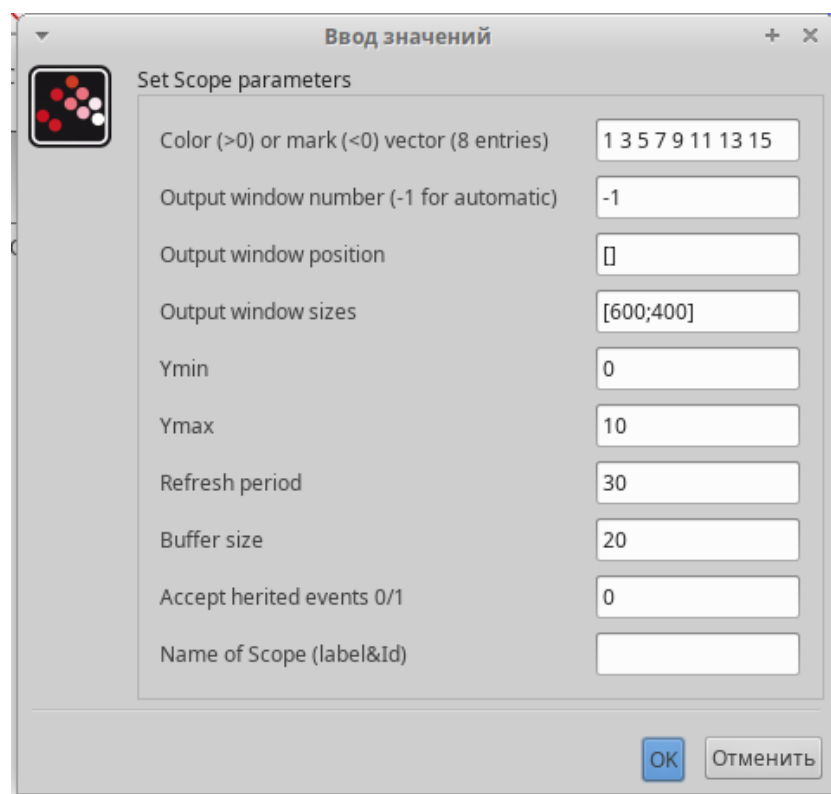


Рис. 4.4: Редактирование параметров блока cscope

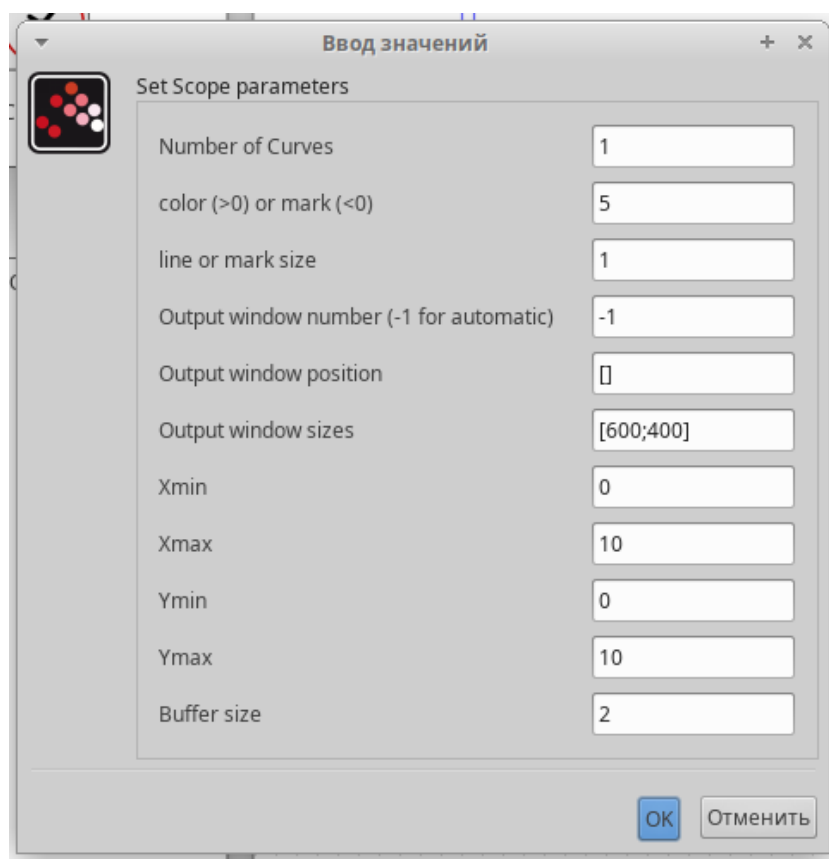


Рис. 4.5: Редактирование параметров блока cscopeху

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

Затем я открыла новое окно для создания модели с использованием блока Modelica (рис. 4.6, 4.7, 4.8, 4.9).

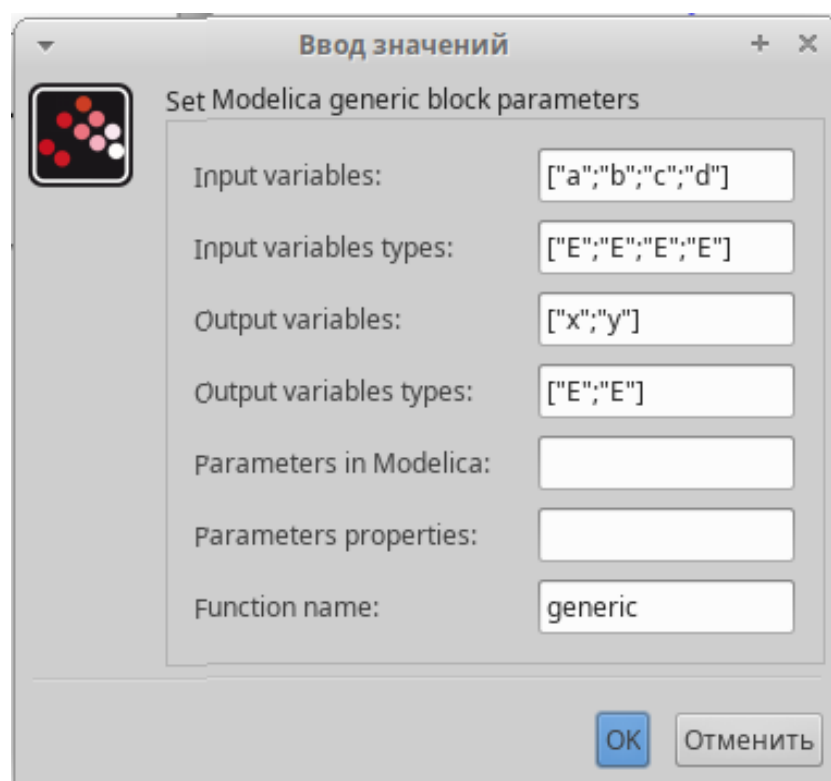


Рис. 4.6: Параметры блока Modelica для модели. Ввод значений

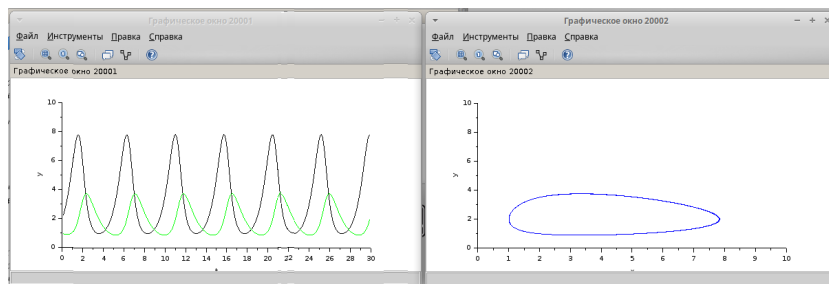


Рис. 4.9: Динамика изменения численности хищников и жертв модели при $a = 2$, $b = 1$, $c = 0,3$, $d = 1$, $x(0) = 2$, $y(0) = 1$ (слева) и фазовый портрет (справа) с использованием блока Modelica

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

Для начала я создала класс, а после написала код (рис. 4.10, 4.11).

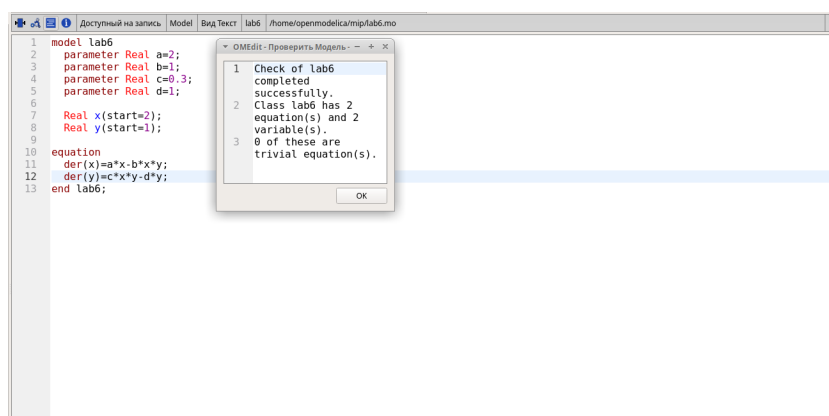


Рис. 4.10: Код для модели “хищник–жертва” в OpenModelica

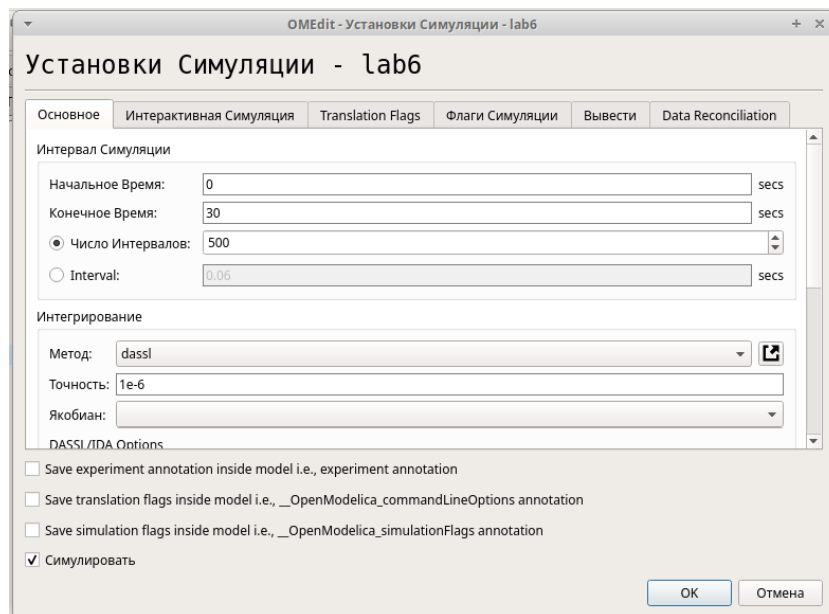


Рис. 4.11: Установки симуляции (конечное время = 30)

Получила динамики изменения численности (рис. 4.12):

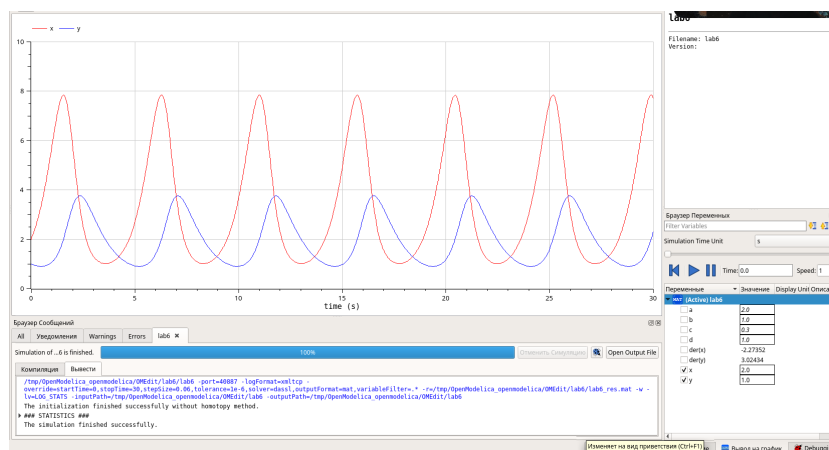


Рис. 4.12: Динамика изменения численности хищников и жертв модели при $a = 2$, $b = 1$, $c = 0,3$, $d = 1$, $x(0) = 2$, $y(0) = 1$ в OpenModelica

Для построения фазового портрета нужно было использовать Parametric Plot (рис. 4.13):

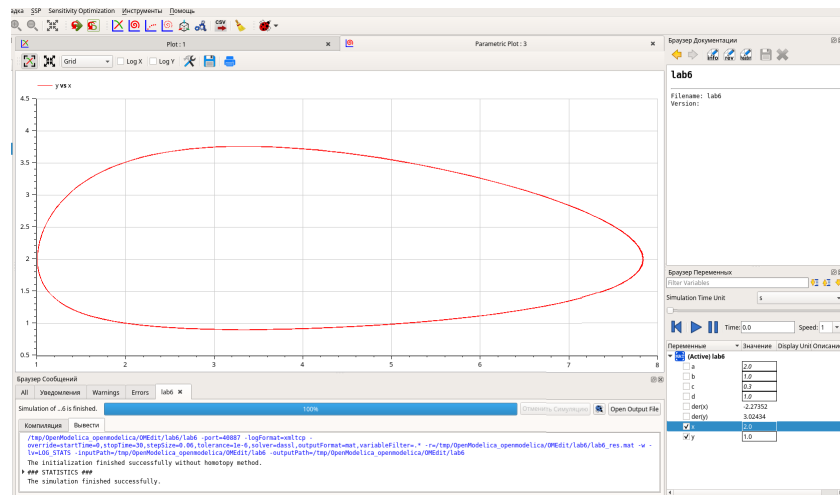


Рис. 4.13: Фазовый портрет модели при $a = 2, b = 1, c = 0, 3, d = 1, x(0) = 2, y(0) = 1$ в OpenModelica

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>.