

Упражнение xcos

Компонентное моделирование. Scilab, подсистема xcos

Ибатулина Дарья Эдуардовна, НФИбд-01-22

Содержание

1	Цель работы	4
2	Задание	5
3	Теоретическое введение	6
4	Выполнение лабораторной работы	11
4.1	Реализация модели в xcos	11
4.2	Реализация модели в OpenModelica	21
5	Выводы	24
	Список литературы	25

Список иллюстраций

3.1	Командной окно Scilab	6
3.2	Палитры блоков	7
3.3	Пример модели	8
3.4	Параметры для блока CLOCK_c	9
3.5	Параметры для нижнего блока GENSIN_f	9
3.6	Параметры для верхнего блока GENSIN_f	10
4.1	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 2, \delta = 0$	11
4.2	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 2, \delta = \pi/4$	12
4.3	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 2, \delta = \pi/2$	12
4.4	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 2, \delta = 3\pi/4$	13
4.5	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 2, \delta = \pi$	13
4.6	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 4, \delta = 0$	14
4.7	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 4, \delta = \pi/4$	14
4.8	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 4, \delta = \pi/2$	15
4.9	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 4, \delta = 3\pi/4$	15
4.10	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 4, \delta = \pi$	16
4.11	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 6, \delta = 0$	16
4.12	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 6, \delta = \pi/4$	17
4.13	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 6, \delta = \pi/2$	17
4.14	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 6, \delta = 3\pi/4$	18
4.15	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 6, \delta = \pi$	18
4.16	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 3, \delta = 0$	19
4.17	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 3, \delta = \pi/4$	19
4.18	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 3, \delta = \pi/2$	20
4.19	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 3, \delta = 3\pi/4$	20
4.20	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 3, \delta = \pi$	21
4.21	Редактор OMEdit	21
4.22	Создание класса	22
4.23	Просмотр класса в текстовом виде	22
4.24	Написание кода для задания дифференциального уравнения	22
4.25	Задание параметров симуляции	23
4.26	Полученные графики для x и x'	23
4.27	Полученный график для x	23

1 Цель работы

Научиться работать со средствами моделирования xcos и OpenModelica.

2 Задание

1. Реализовать имитационную модель функционирования двух источников синусоидального сигнала, позволяющая в зависимости от задаваемых параметров построить различные фигуры Лиссажу в xcos с различными параметрами;
2. Реализовать имитационную модель функционирования двух источников синусоидального сигнала, позволяющая в зависимости от задаваемых параметров построить различные фигуры Лиссажу в OpenModelica.

3 Теоретическое введение

Scilab — система компьютерной математики, предназначенная для решения вычислительных задач. Основное окно Scilab содержит обозреватель файлов, командное окно, обозреватель переменных и журнал команд (рис. [3.1]).

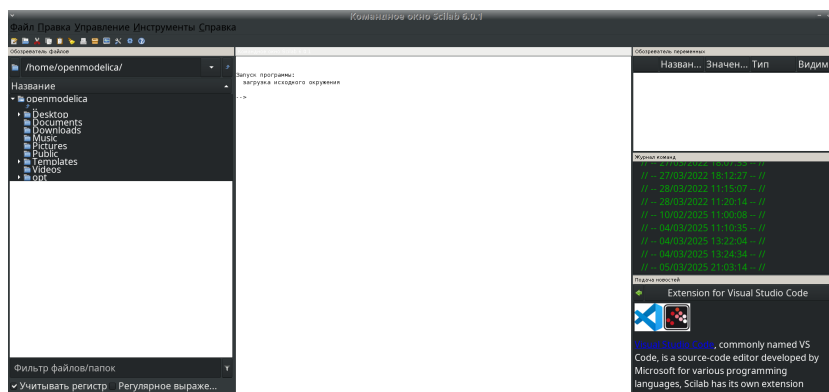


Рис. 3.1: Командной окно Scilab

Программа хсос является приложением к пакету Scilab. Для вызова окна хсос необходимо в меню основного окна Scilab выбрать Инструменты, Визуальное моделирование хсос. При моделировании с использованием хсос реализуется принцип визуального программирования, в соответствии с которым пользователь на экране из палитры блоков (рис. [3.2]) создаёт модель и осуществляет расчёты.

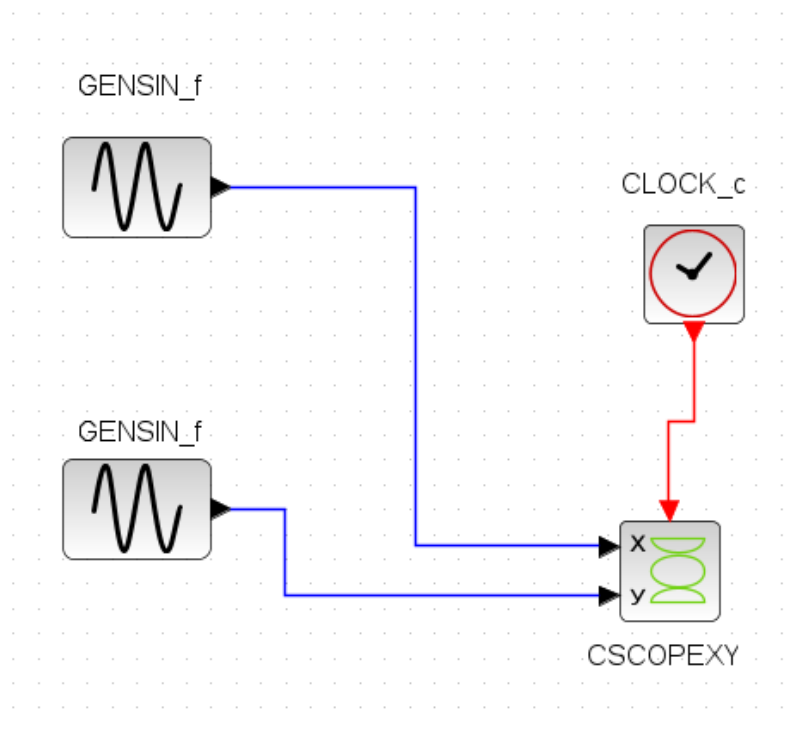


Рис. 3.3: Пример модели

Математическое выражение для кривой Лиссажу:

$$\begin{cases} x(t) = A \sin(at + \delta), \\ y(t) = B \sin(bt) \end{cases}$$

Блокам можно задавать различные характеристики (рис. [3.4], [3.5], [3.6]).

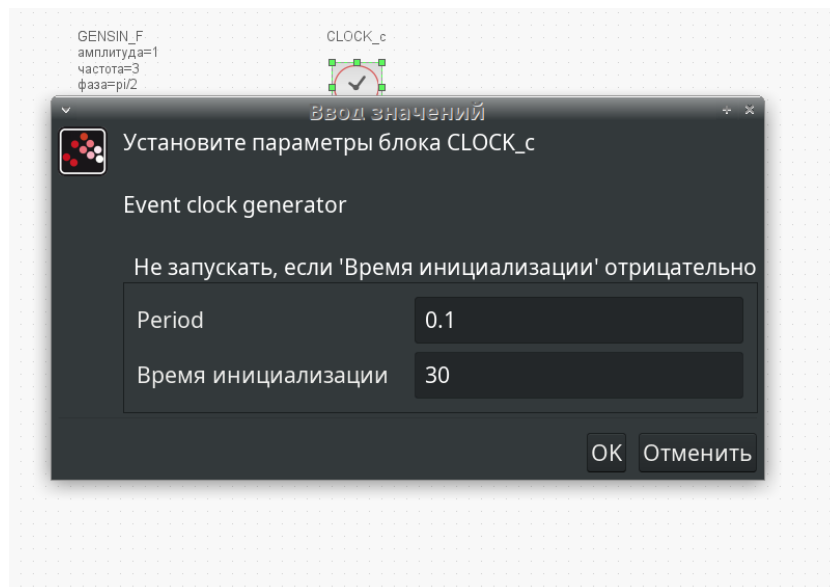


Рис. 3.4: Параметры для блока CLOCK_c

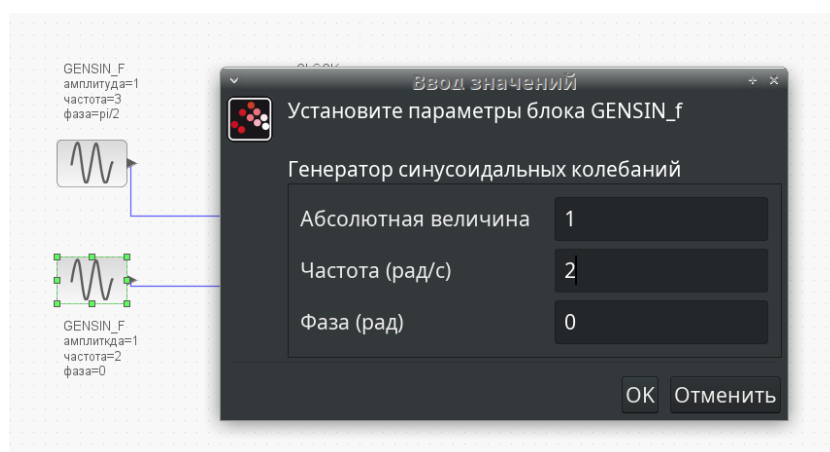


Рис. 3.5: Параметры для нижнего блока GENSIN_f

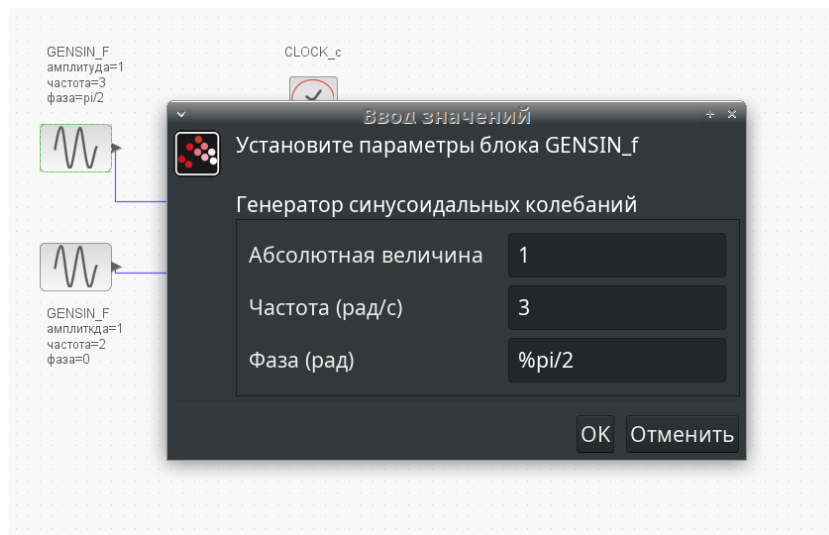


Рис. 3.6: Параметры для верхнего блока GENSIN_f

Использованы следующие блоки xcoss:

CLOCK_c - запуск часов модельного времени;

GENSIN_f - блок генератора синусоидального сигнала;

CSCOPEXY - анимированное регистрирующее устройство для построения графика типа $y = f(x)$;

TEXT_f - задаёт текст примечаний.

4 Выполнение лабораторной работы

4.1 Реализация модели в хcos

Выполнив моделирование получим следующий график фигуры Лиссажу при параметрах: $A = B = 1, a = 2, b = 2, \delta = 0$ (рис. [4.1]). Меняя фазу в первом генераторе на $\pi/4$; $\pi/2$; $3\pi/4$; π ; соответственно получим другие фигуры Лиссажу (рис. [4.2], [4.3], [4.4], [4.5]).

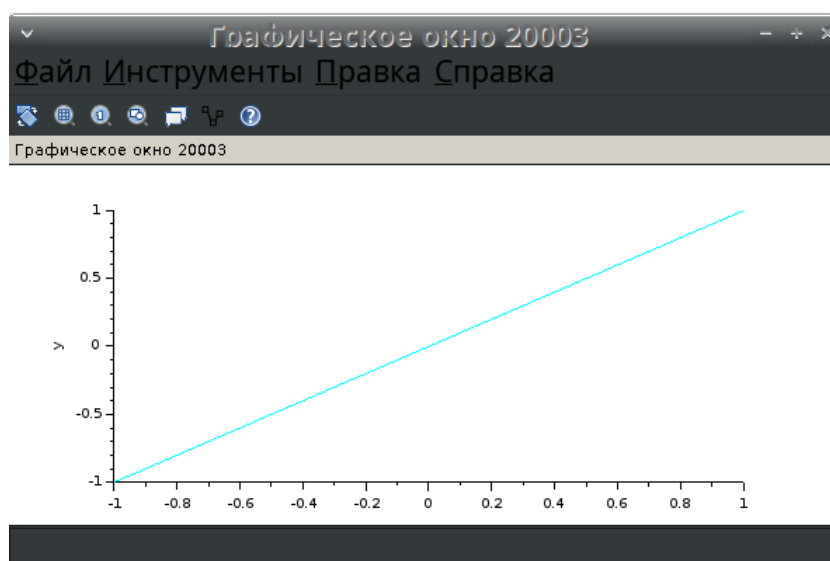


Рис. 4.1: Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 2, \delta = 0$

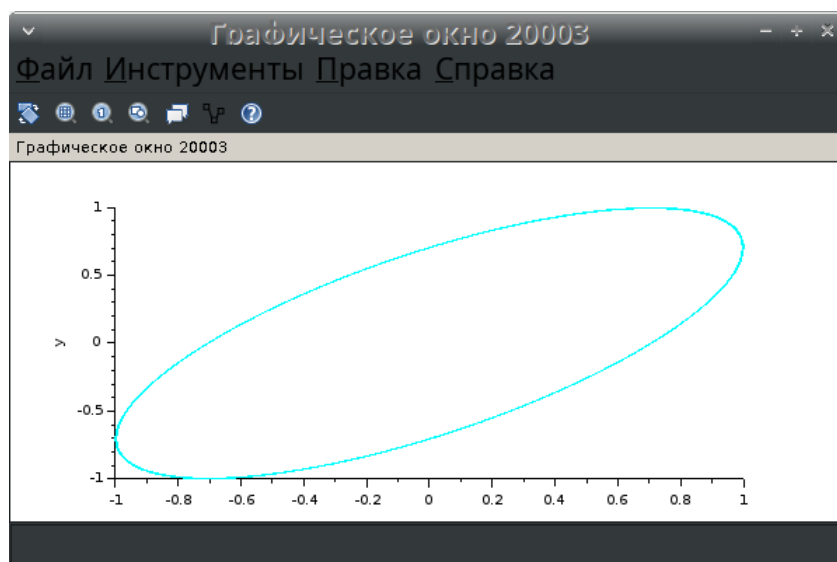


Рис. 4.2: Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 2, \delta = \pi/4$

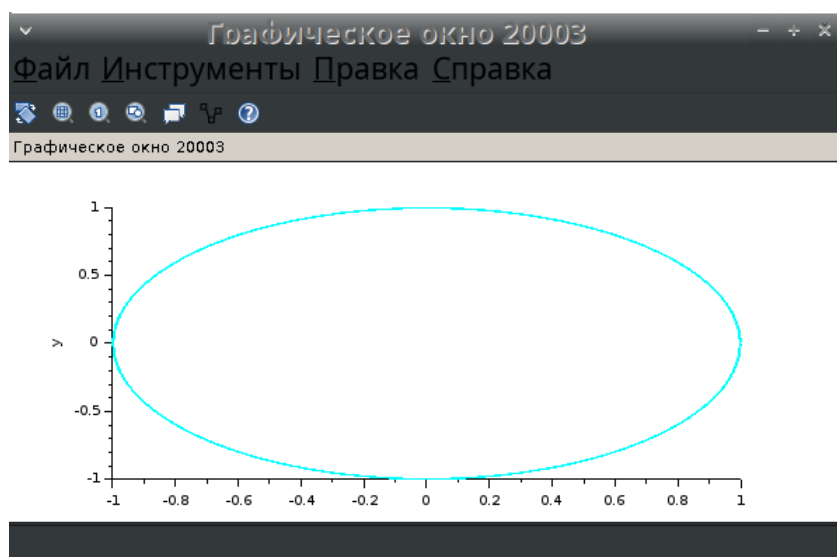


Рис. 4.3: Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 2, \delta = \pi/2$

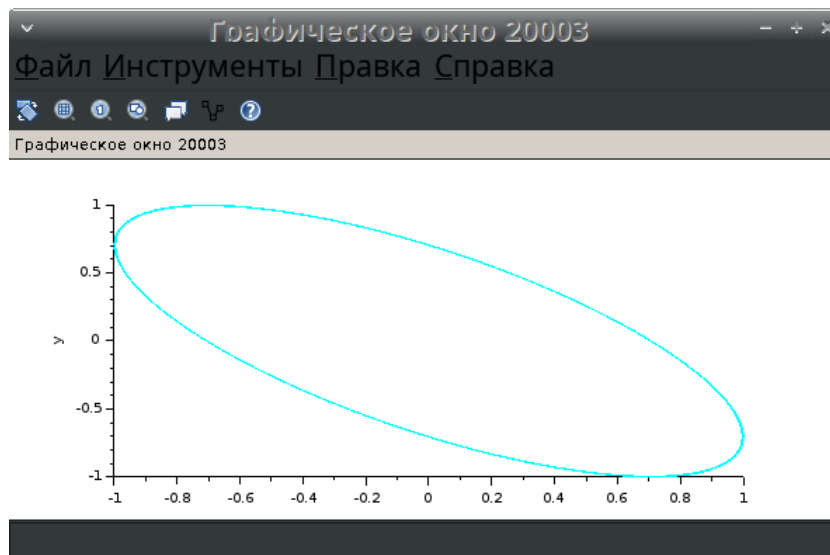


Рис. 4.4: Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 2, \delta = 3\pi/4$

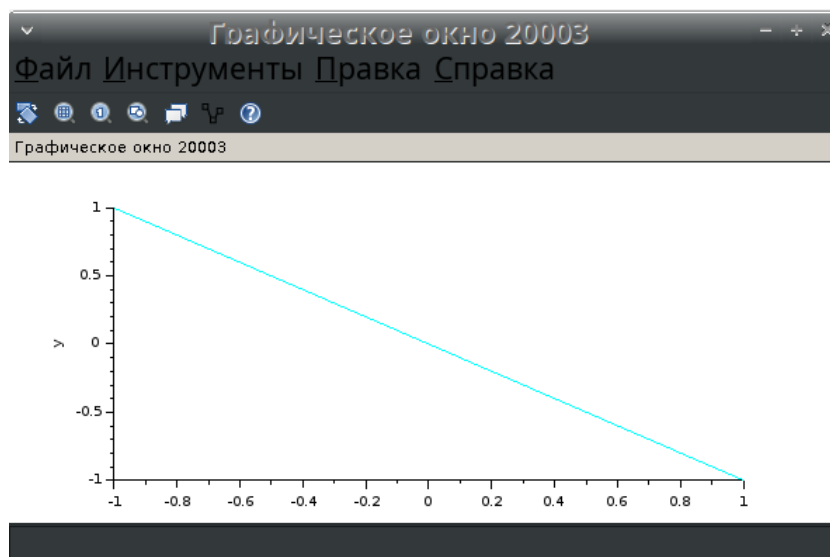


Рис. 4.5: Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 2, \delta = \pi$

Изменим параметр частоты на втором генераторе на 4.

Выполнив моделирование получим следующий график фигуры Лиссажу при параметрах: $A = B = 1, a = 2, b = 4, \delta = 0$ (рис. [4.6]). Меняя фазу в первом генераторе на $\pi/4$; $\pi/2$; $3\pi/4$; π ; соответственно получим другие фигуры Лиссажу (рис. [4.7], [4.8], [4.9], [4.10]).

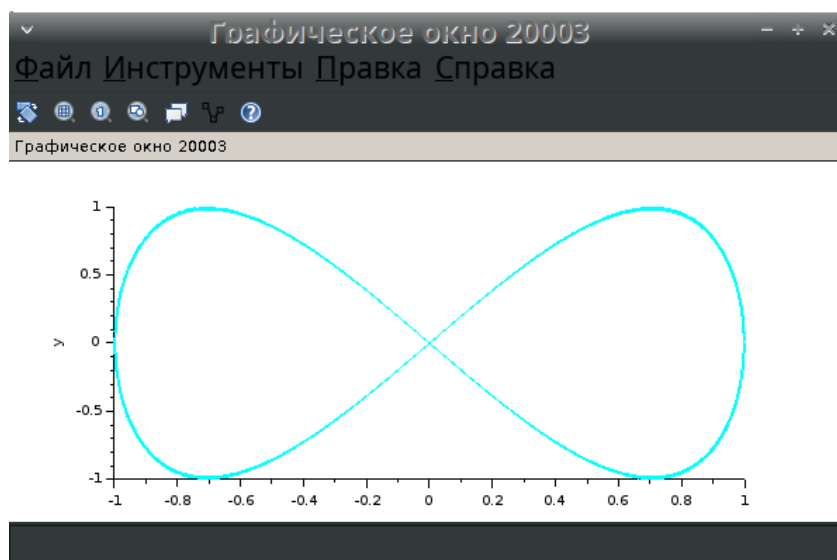


Рис. 4.6: Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 4, \delta = 0$

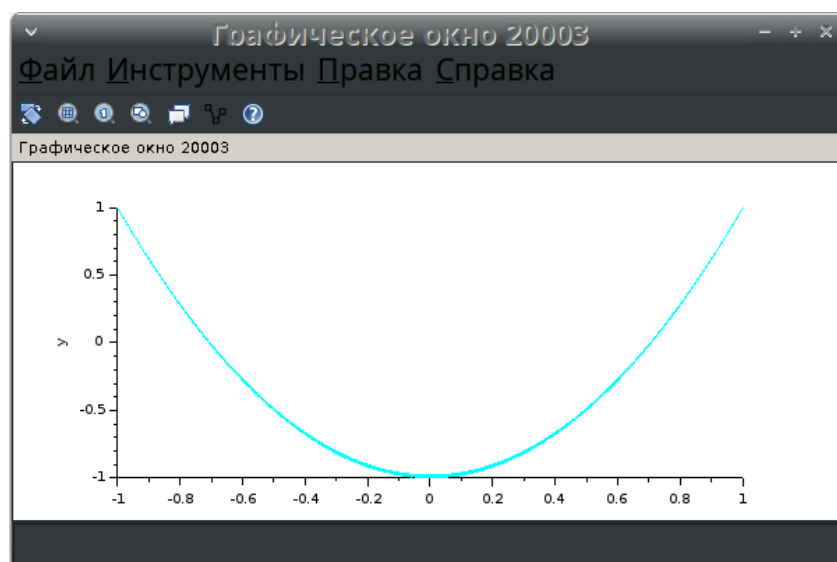


Рис. 4.7: Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 4, \delta = \pi/4$

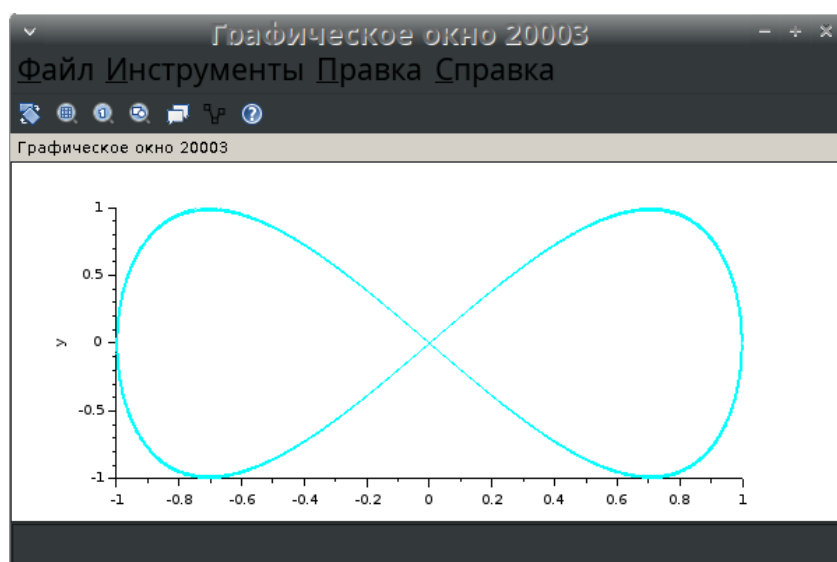


Рис. 4.8: Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 4, \delta = \pi/2$

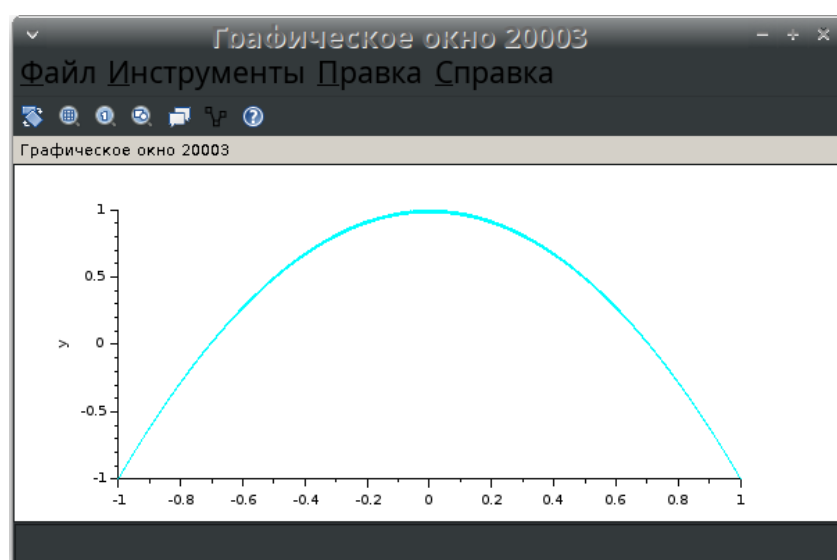


Рис. 4.9: Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 4, \delta = 3\pi/4$

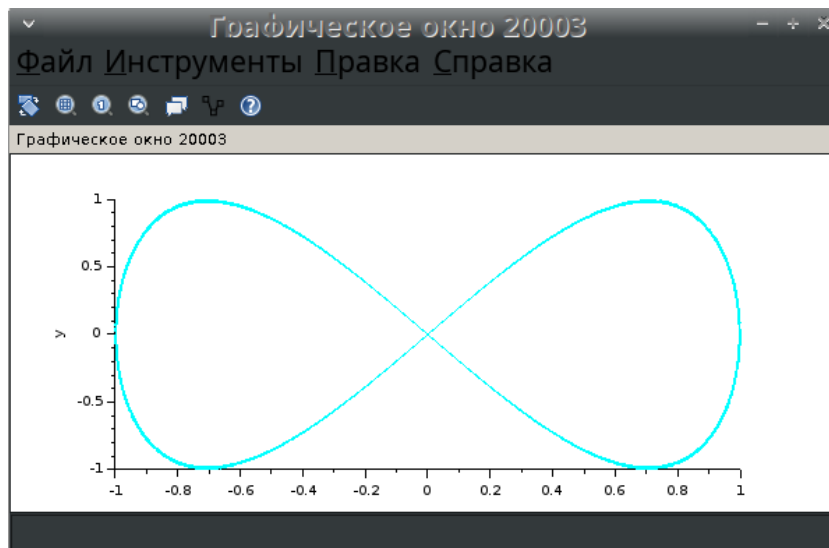


Рис. 4.10: Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 4, \delta = \pi$

Изменим параметр частоты на втором генераторе на 6.

Выполнив моделирование получим следующий график фигуры Лиссажу при параметрах: $A = B = 1, a = 2, b = 6, \delta = 0$ (рис. [4.11]). Меняя фазу в первом генераторе на $\pi/4$; $\pi/2$; $3\pi/4$; π ; соответственно получим другие фигуры Лиссажу (рис. [4.12], [4.13], [4.14], [4.15]).

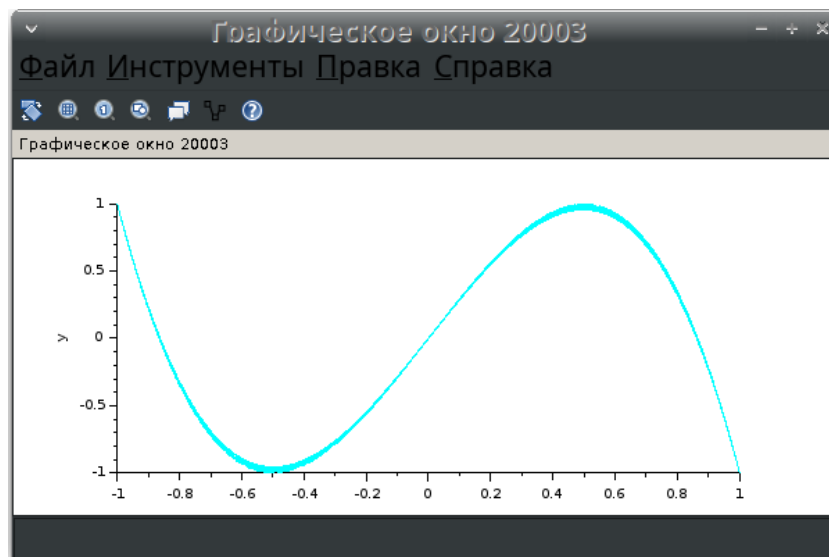


Рис. 4.11: Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 6, \delta = 0$

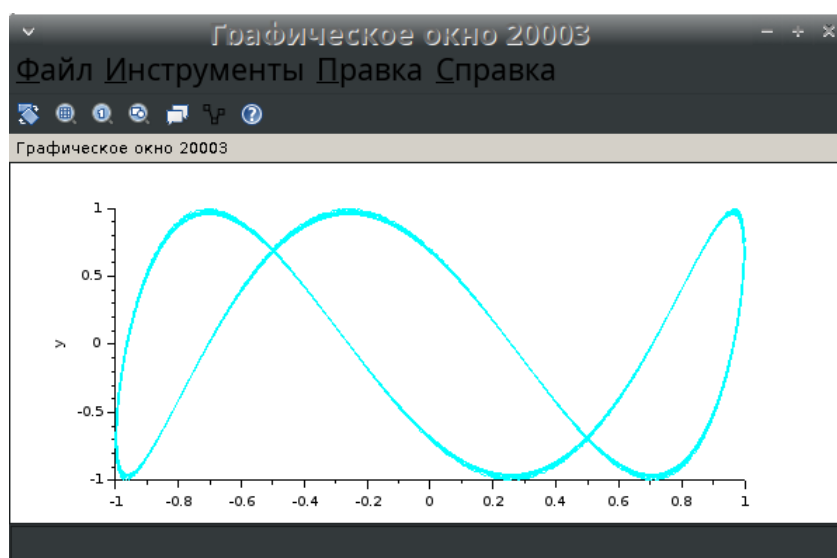


Рис. 4.12: Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 6, \delta = \pi/4$

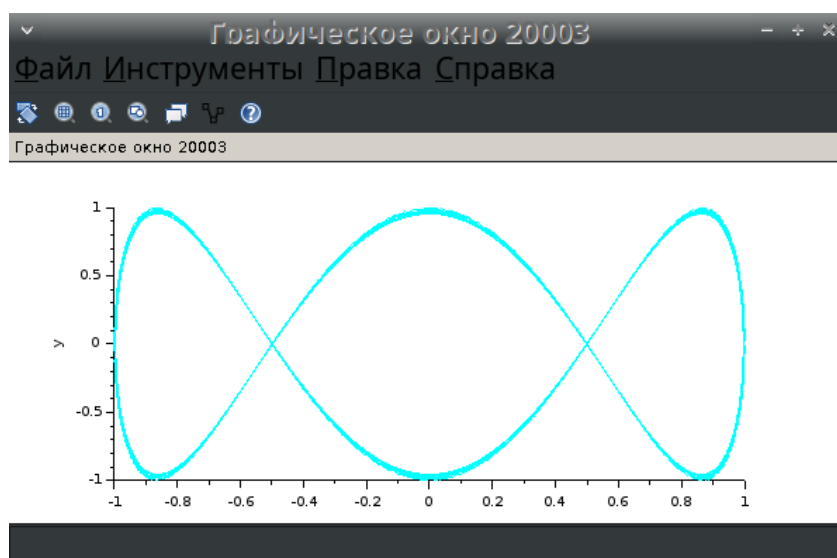


Рис. 4.13: Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 6, \delta = \pi/2$

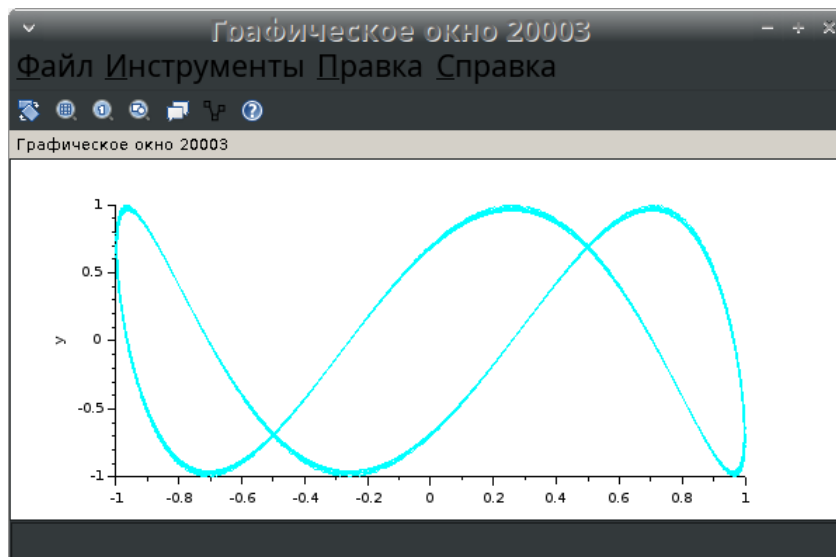


Рис. 4.14: Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 6, \delta = 3\pi/4$

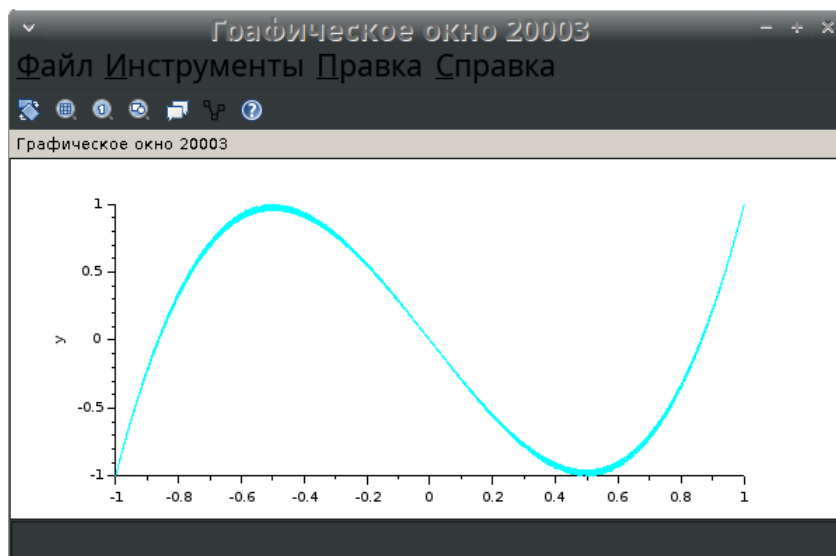


Рис. 4.15: Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 6, \delta = \pi$

Изменим параметр частоты на втором генераторе на 3.

Выполнив моделирование получим следующий график фигуры Лиссажу при параметрах: $A = B = 1, a = 2, b = 3, \delta = 0$ (рис. [4.16]). Меняя фазу в первом генераторе на $\pi/4$; $\pi/2$; $3\pi/4$; π ; соответственно получим другие фигуры Лиссажу (рис. [4.17], [4.18], [4.19], [4.20]).

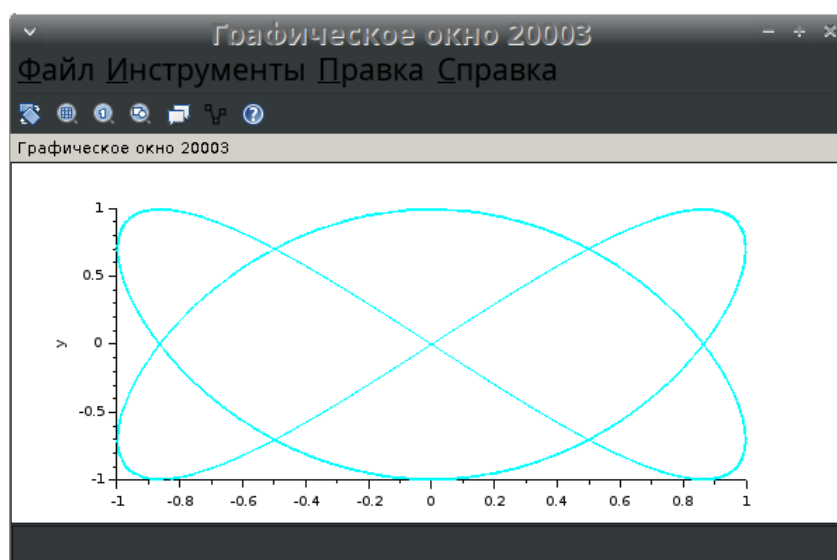


Рис. 4.16: Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 3, \delta = 0$

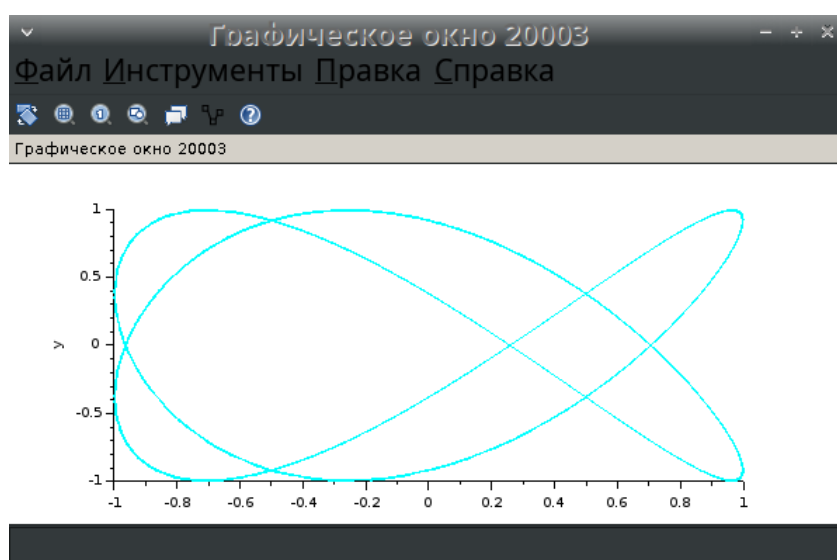


Рис. 4.17: Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 3, \delta = \pi/4$

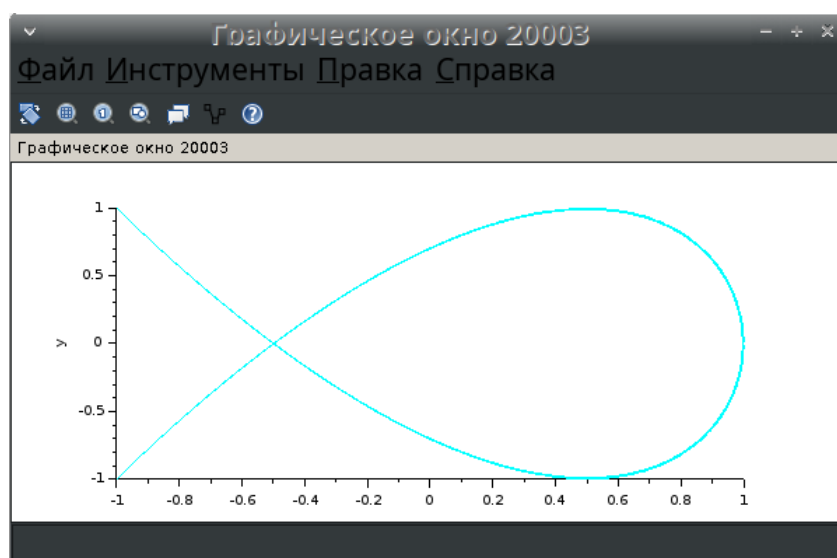


Рис. 4.18: Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 3, \delta = \pi/2$

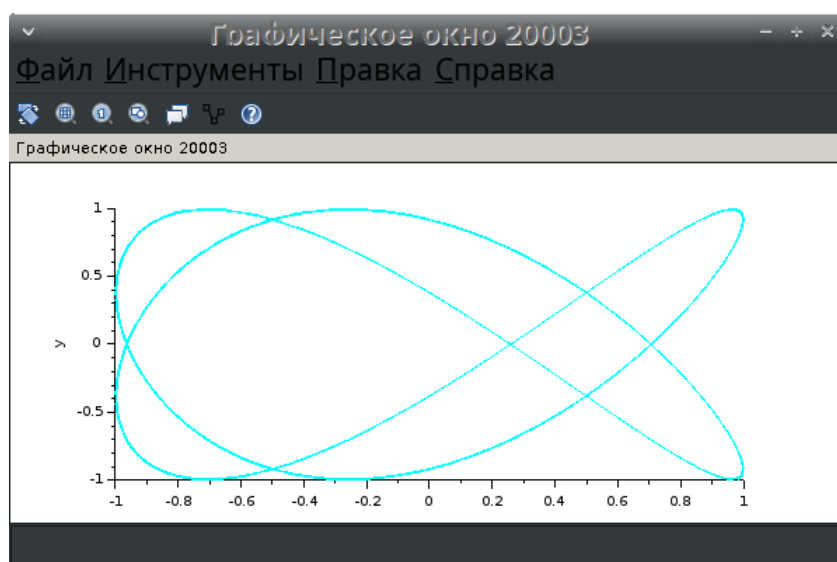


Рис. 4.19: Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 3, \delta = 3\pi/4$

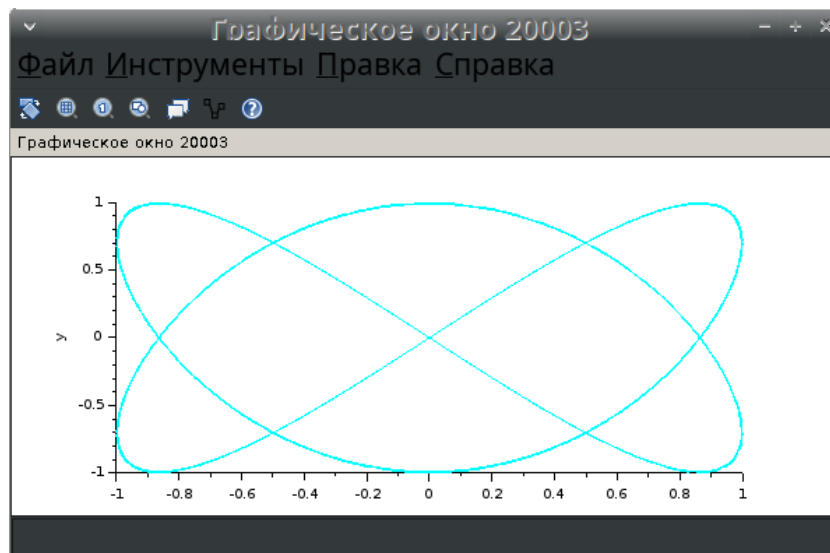


Рис. 4.20: Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 3, \delta = \pi$

4.2 Реализация модели в OpenModelica

Смоделируем класс дифференциального уравнения $x' = -x$. Для этого зайдём в OMEdit и создадим этот класс (рис. [4.21], [4.22], [4.23], [4.24], [4.25]).

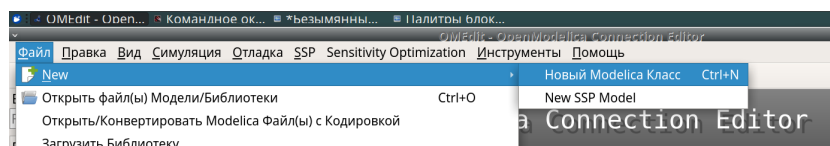


Рис. 4.21: Редактор OMEdit

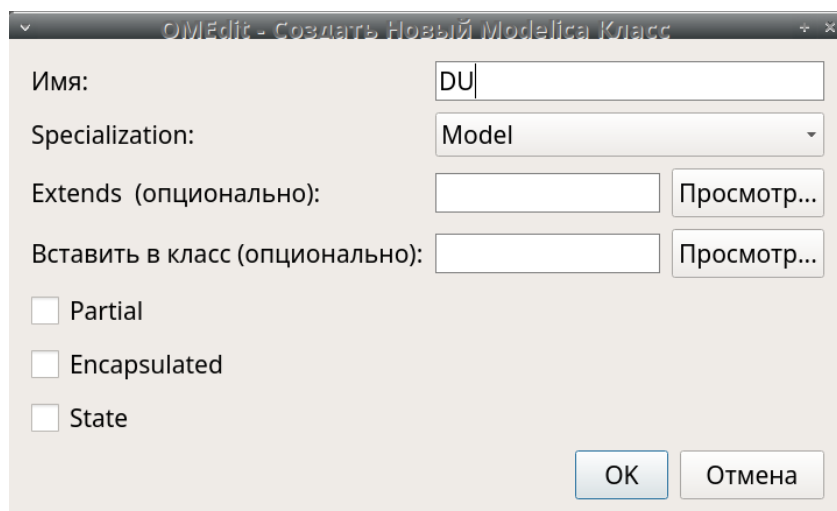


Рис. 4.22: Создание класса

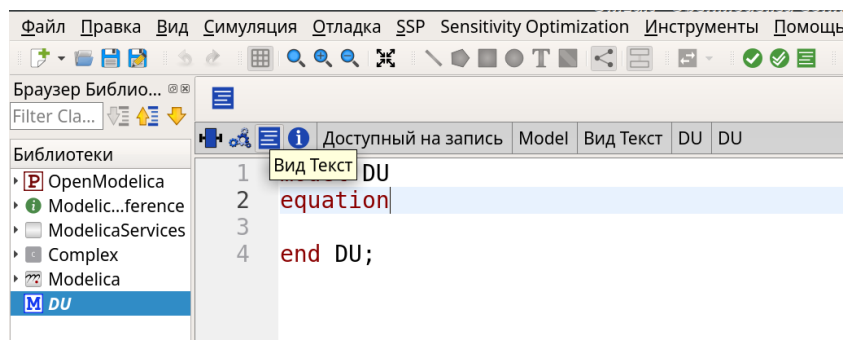


Рис. 4.23: Просмотр класса в текстовом виде

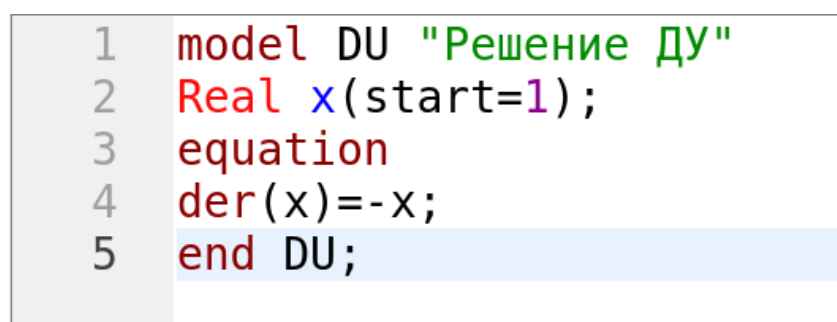


Рис. 4.24: Написание кода для задания дифференциального уравнения

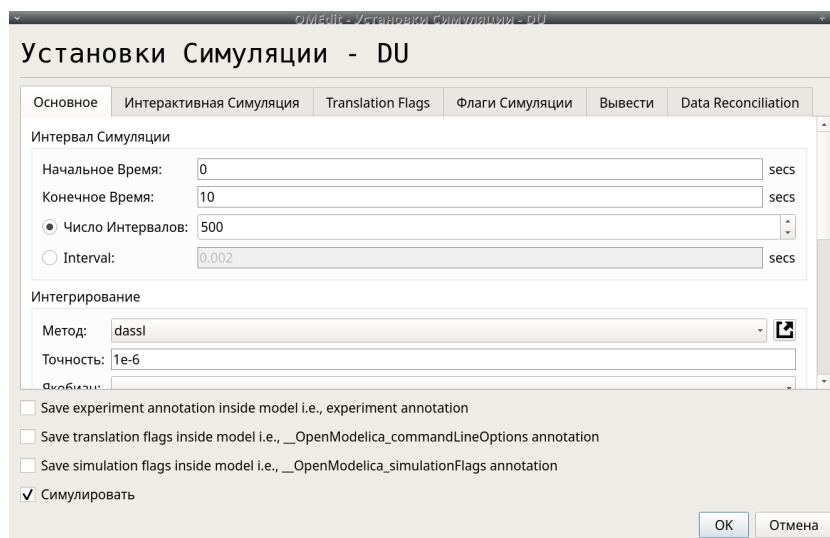


Рис. 4.25: Задание параметров симуляции

В результате получился такой график (рис. [4.26], [4.27]).

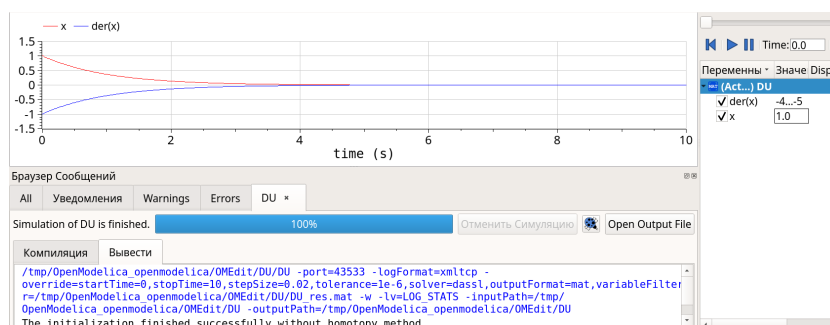


Рис. 4.26: Полученные графики для x и x'

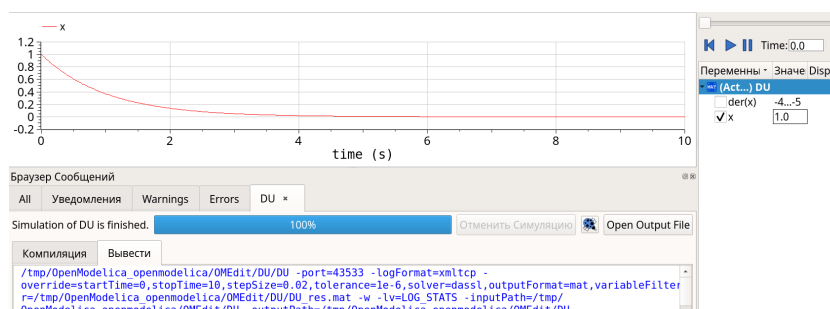


Рис. 4.27: Полученный график для x

5 Выводы

В результате выполнения лабораторной работы я научилась работать со средствами моделирования xcos и OpenModelica.

Список литературы

1. Королькова А.В., Кулябов Д.С. Руководство к упражнению. Компонентное моделирование. Scilab, подсистема xcos. Моделирование информационных процессов. - 2025. — 8 с.