

Лабораторная работа №4. Модель гармонических колебаний.

Alexander S. Baklashov

03 March, 2022

RUDN University, Moscow, Russian Federation

Цель работы

Рассмотреть модели линейного гармонического осциллятора. С помощью рассмотренного примера научиться решать задачи такого типа для разных случаев.

Задачи

Постройте фазовый портрет гармонического осциллятора и решение уравнения гармонического осциллятора для следующих случаев:

1. Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы
2. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы
3. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы

Задача (Вариант 38)

Постройте фазовый портрет гармонического осциллятора и решение уравнения гармонического осциллятора для следующих случаев:

1. Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы

$$\ddot{x} + 21x = 0$$

На интервале $t \in [0; 72]$ (шаг 0.05) с начальными условиями $x_0 = 1.2, y_0 = -1.2$

2. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы

$$\ddot{x} + 2.2\dot{x} + 2.3x = 0$$

На интервале $t \in [0; 72]$ (шаг 0.05) с начальными условиями $x_0 = 1.2, y_0 = -1.2$

3. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы

$$\ddot{x} + 2.4\dot{x} + 2.5x = 0.2\sin(2.6t)$$

На интервале $t \in [0; 72]$ (шаг 0.05) с начальными условиями $x_0 = 1.2, y_0 = -1.2$

Выполнение лабораторной работы

Напишем код для 3х случаев

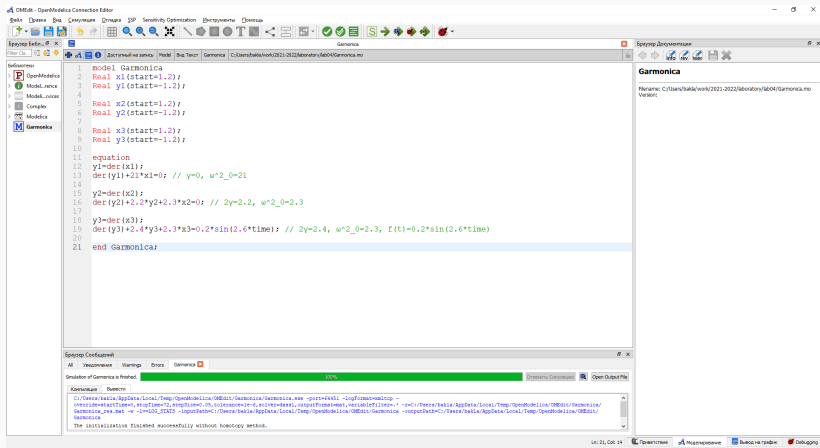


Figure 1: Код

Зададим параметры симуляции

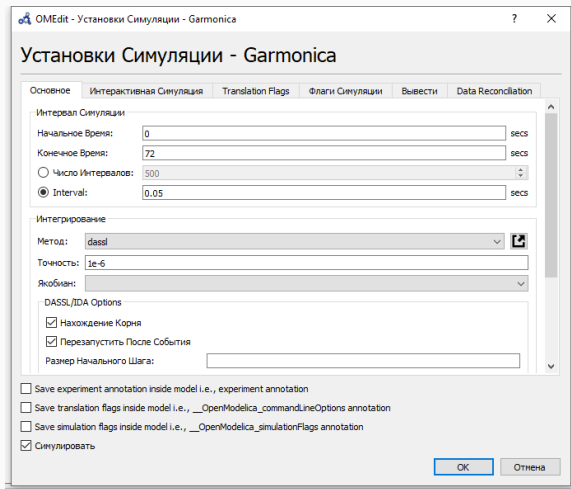


Figure 2: Параметры симуляции

1. Построим решение уравнения гармонического осциллятора для 1 случая

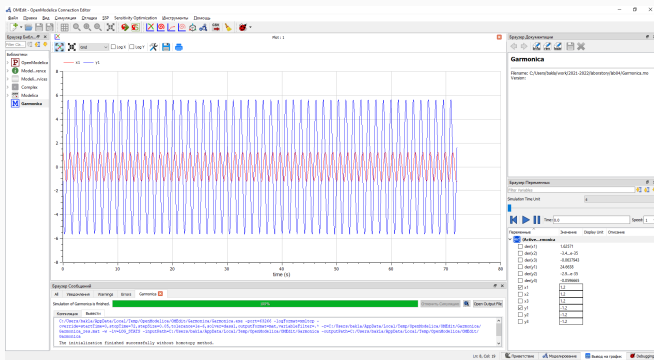


Figure 3: Решение для 1 случая

2. Построим фазовый портрет для 1 случая

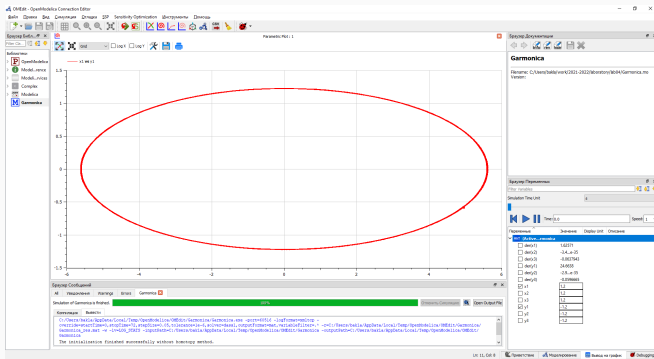


Figure 4: Фазовый портрет для 1 случая

Второй случай

1. Построим решение уравнения гармонического осциллятора для 2 случая

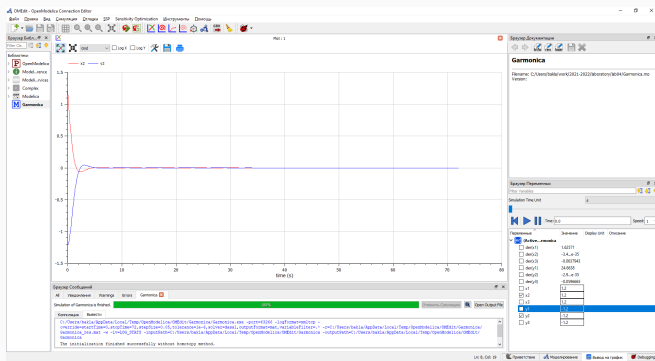


Figure 5: Решение для 2 случая

2. Построим фазовый портрет для 2 случая

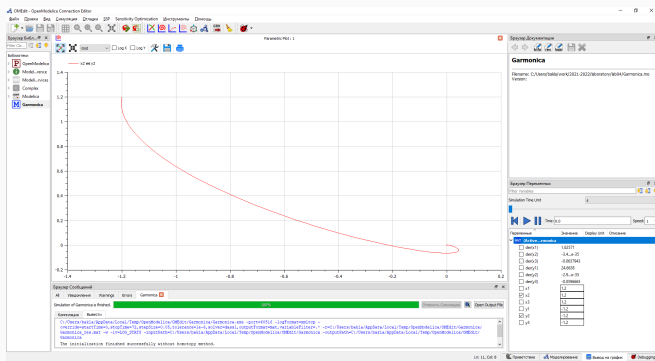


Figure 6: Фазовый портрет для 2 случая

1. Построим решение уравнения гармонического осциллятора для 3 случая

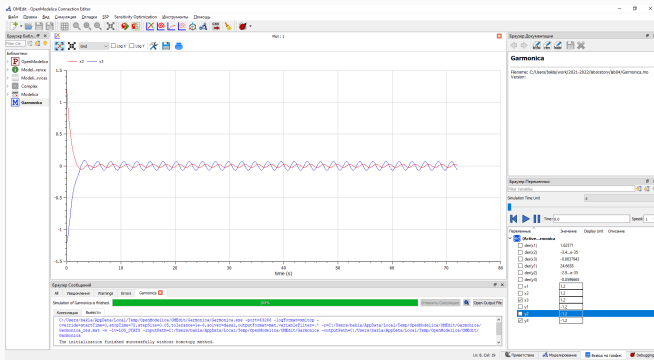


Figure 7: Решение для 3 случая

2. Построим фазовый портрет для 3 случая

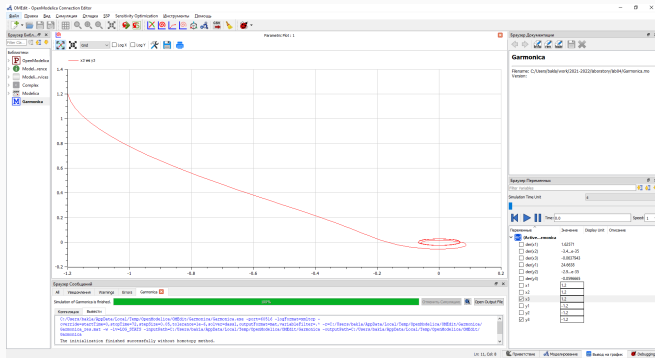


Figure 8: Фазовый портрет для 3 случая

Выводы

В ходе данной лабораторной работы я рассмотрел модели линейного гармонического осциллятора для 3 случаев и научился решать задачи такого типа.