

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра информационных технологий

**ОТЧЕТ по лабораторной работе 4**

**ТЕМА «Модель гармонических колебаний»**

**по дисциплине «Математическое моделирование»**

**Выполнил:**

Студент группы НПИбд-02-21

Студенческий билет № 1032205641

Сатлихана Петрити

## Содержание

Цель работы.....	4
Последовательность выполнения работы.....	4
Вариант 62.....	4
Код 1 & 2 & 3:.....	4
Код 1: Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы $x''+4.3x=0$ .....	4
Код 2: Колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы . $x''+6x'+5=0$ .....	5
Код 3: Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы $x''+10x'+9x=8\sin(7t)$ .....	6
Вывод .....	7

## Список иллюстраций

Рисунок 1: График модели 1.....	5
Рисунок 2: График модели 2.....	6
Рисунок 3: График модели 3.....	7

## Цель работы

Изучение и анализе линейного гармонического осциллятора как универсальной модели.

## Последовательность выполнения работы

### Вариант 62

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

1. Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы .  
 $x''+4.3x=0$
2. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы .  
 $x''+6x'+5=0$
3. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы  
 $x''+10x'+9x=8\sin(7t)$

На интервале  $t \in [0,80]$  (шаг 0.05) с начальными условиями  $x_0=0.8$ ,  $y_0=-1.2$

Код 1 & 2 & 3:

Код 1: Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы  
 $x''+4.3x=0$

```
model lab4
// x'' + g* x' + w^2* x =f(t)
// w -частота
// g -затухание
parameter Real w= sqrt(4.3);
parameter Real g= 0.00;

parameter Real x0= 0.8;
parameter Real y0= -1.2;
Real x(start=x0);
Real y(start=y0);

// правая часть уравнения f(t)
function f
  input Real t;
  output Real result;
algorithm
  result := 0; //1,2
end f;
equation
///Вектор-функция f(t, x)
///для решения системы дифференциальных уравнений
///x' = y(t, x)
///где x - искомый вектор
der(x)= y;
der(y)= -w*w*x - g*y -f(time);
end lab4;
```

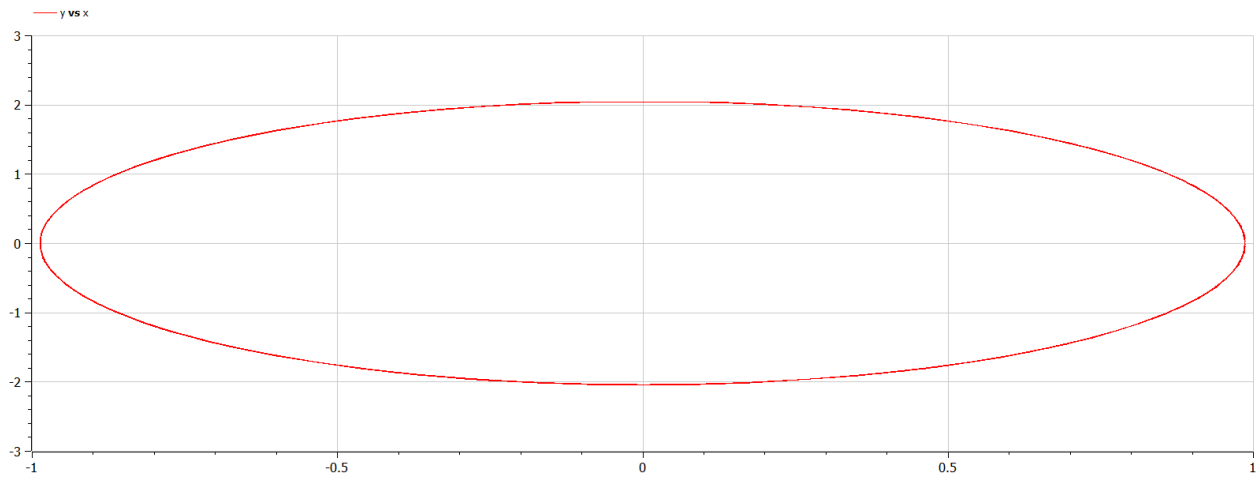


Рисунок 1: График модели 1

Код 2: Колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы

```
.x''+6x'+5=0
model lab4
// x'' + g* x' + w^2* x =f(t)
// w -частота
// g -затухание
parameter Real w= sqrt(5);
parameter Real g= 6;

parameter Real x0= 0.8;
parameter Real y0= -1.2;

Real x(start=x0);
Real y(start=y0);
// правая часть уравнения f(t)
function f
  input Real t;
  output Real result;
algorithm
  result := 0; //1,2
  //result := 8*sin(7*t);
end f;

equation
///Вектор-функция f(t, x)
///для решения системы дифференциальных уравнений
///x' = y(t, x)
///где x - искомый вектор
der(x)= y;
der(y)= -w*w*x - g*y -f(time);
end lab4;
```

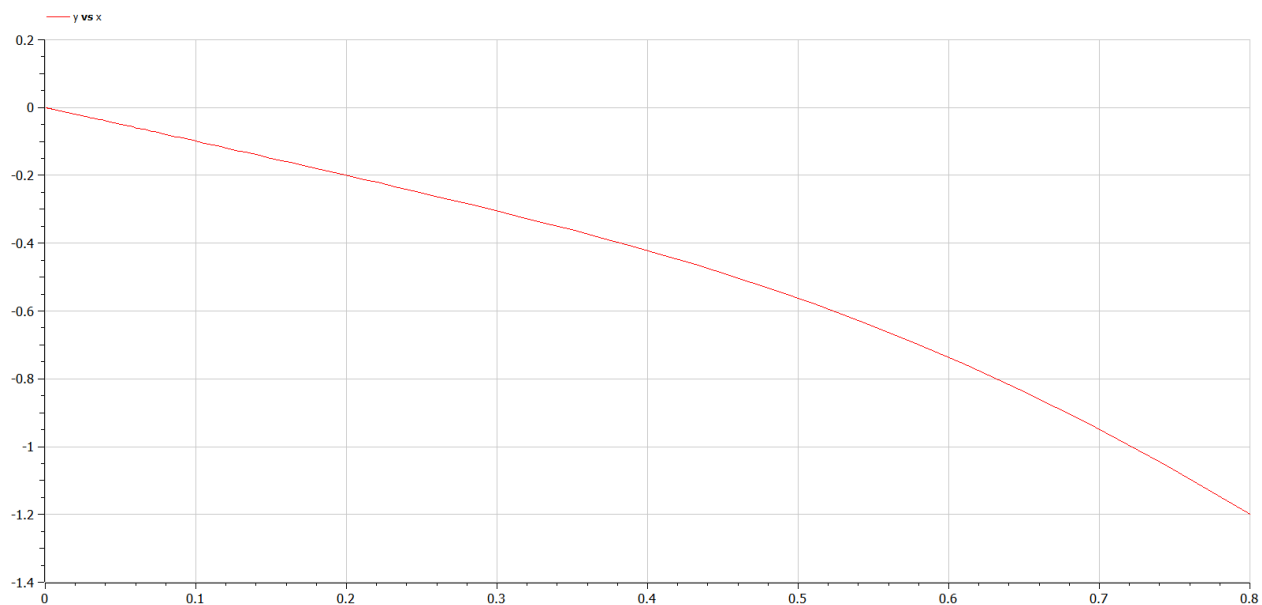


Рисунок 2: График модели 2

Код 3: Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы  $x'' + 10x' + 9x = 8\sin(7t)$

```

model lab4
// x'' + g* x' + w^2* x =f(t)
// w -частота
// g -затухание
parameter Real w= sqrt(9);
parameter Real g= 10;
parameter Real x0= 0.8;
parameter Real y0= -1.2;
Real x(start=x0);
Real y(start=y0);
// правая часть уравнения f(t)
function f
  input Real t;
  output Real result;
algorithm
  result := 8*sin(7*t);
end f;
equation
///Вектор-функция f(t, x)
///для решения системы дифференциальных уравнений
///x' = y(t, x)
///где x - искомый вектор
der(x)= y;
der(y)= -w*w*x - g*y -f(time);
end lab4;

```

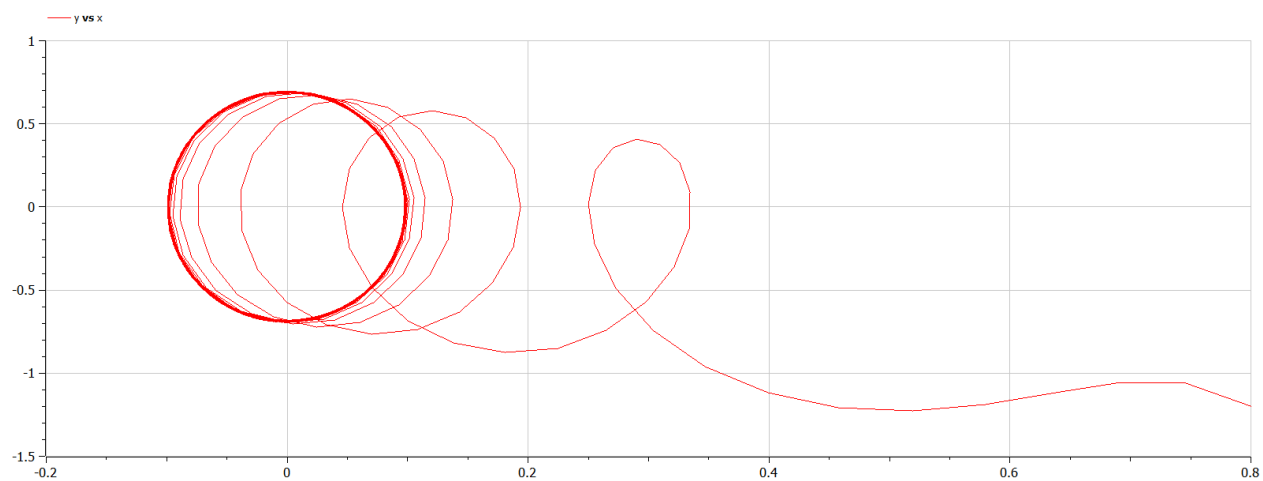


Рисунок 3: График модели 3

## Вывод

Я научилась анализировать линейный гармонический генератор как универсальную модель.