

# Лабораторная работа №4

Математическое моделирование

---

Серёгина Ирина Андреевна

05 апреля 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Ознакомиться с моделью гармонических колебаний и построить её используя разные средства.

1. Построить модель гармонических колебаний без затухания и без воздействия внешней силы.
2. Построить модель гармонических колебаний с затуханием и без воздействия внешней силы.
3. Построить модель гармонических колебаний с затуханием и с воздействием внешней силы.

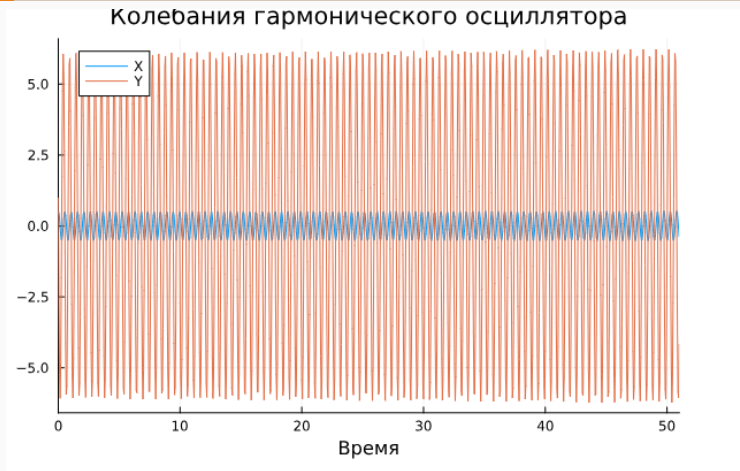
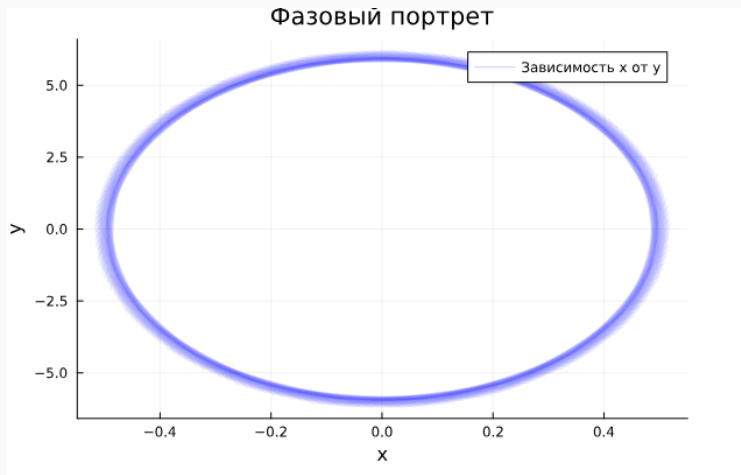


Рис. 1: Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без воздействия внешней силы



**Рис. 2:** Фазовый портрет колебаний гармонического осциллятора без затуханий и без воздействия внешней силы

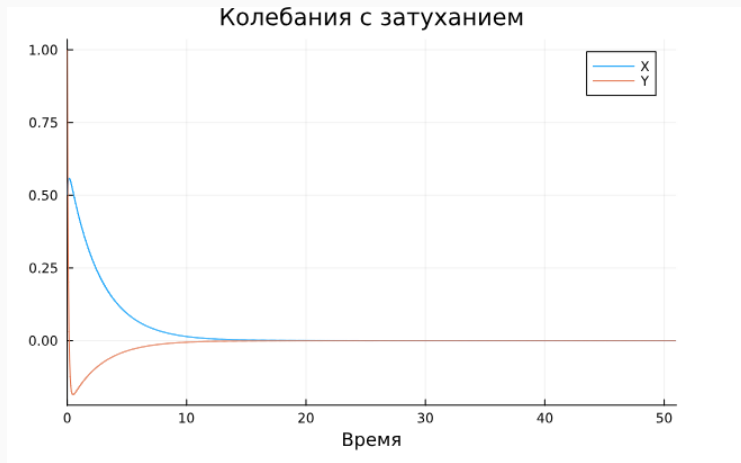


Рис. 3: Колебания гармонического осциллятора с затуханиями и без воздействия внешней силы

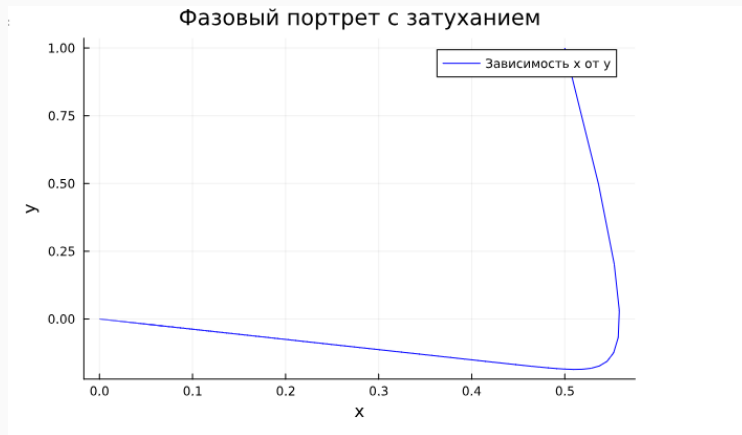


Рис. 4: Фазовый портрет колебаний гармонического осциллятора с затуханиями и без воздействия внешней силы

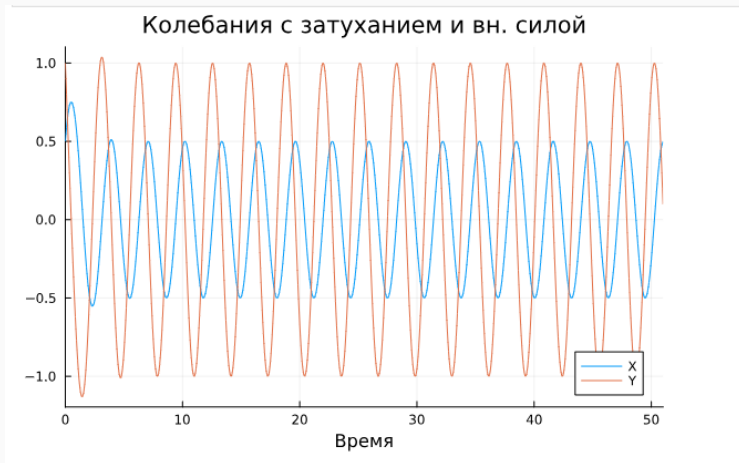


Рис. 5: Колебания гармонического осциллятора с затуханиями и с воздействием внешней силы



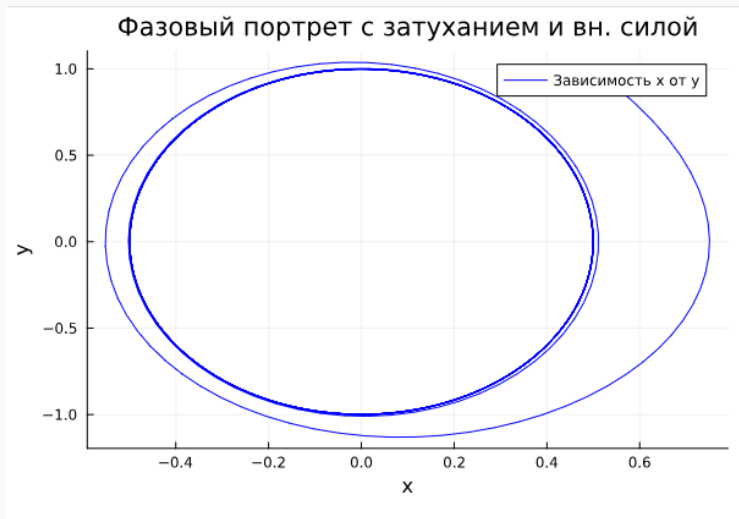


Рис. 6: Фазовый портрет колебаний гармонического осциллятора с затуханиями и с воздействием

```
1  model mm_l4
2
3      parameter Real g = 0;
4      parameter Real w = 12;
5      parameter Real x0 = 0.5;
6      parameter Real y0 = 1;
7
8      Real x(start=x0);
9      Real y(start=y0);
10
11     equation
12
13         der(x) = y;
14         der(y) = -g .* y - w^2 .* x;
15
16 end mm_l4;
```

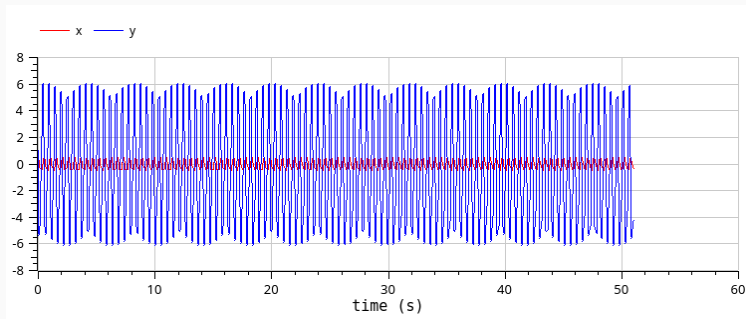
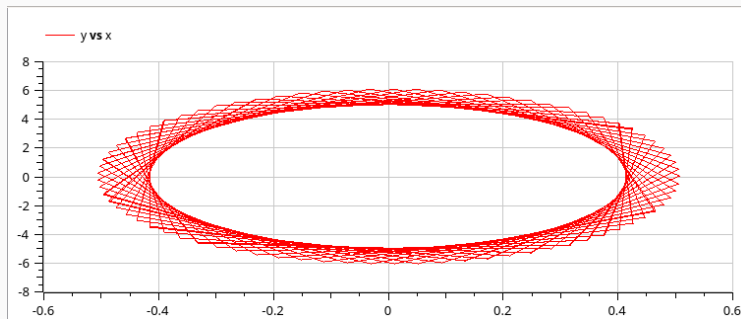


Рис. 8: Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без воздействия внешней силы



**Рис. 9:** Фазовый портрет колебаний гармонического осциллятора без затуханий и без воздействия внешней силы

```
1  model mm_l4
2
3  parameter Real g = 11;
4  parameter Real w = 2;
5  parameter Real x0 = 0.5;
6  parameter Real y0 = 1;
7
8  Real x(start=x0);
9  Real y(start=y0);
10
11 equation
12
13     der(x) = y;
14     der(y) = -g .* y - w^2 .* x;
15
16 end mm_l4;
```

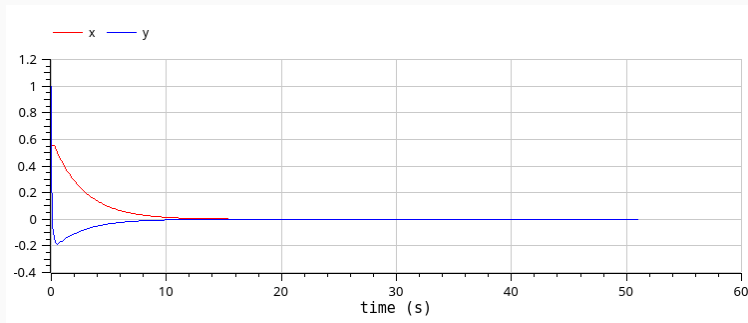
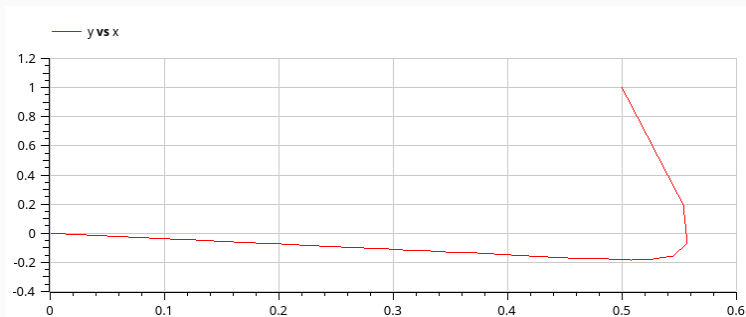


Рис. 11: Колебания гармонического осциллятора с затуханиями и без воздействия внешней силы



**Рис. 12:** Фазовый портрет колебаний гармонического осциллятора с затуханиями и без воздействия внешней силы

## Выполнение лабораторной работы

```
1 model mm_l4
2
3   parameter Real g = 2;
4   parameter Real w = 2;
5   parameter Real x0 = 0.5;
6   parameter Real y0 = 1;
7
8   Real x(start=x0);
9   Real y(start=y0);
10
11 equation
12
13   der(x) = y;
14   der(y) = -g .* y - w^2 .* x + 2*cos(2*time);
15
16 end mm_l4;
```

Рис. 13: Код для моделирования модели гармонических колебаний с затуханиями и с воздействием внешней силы



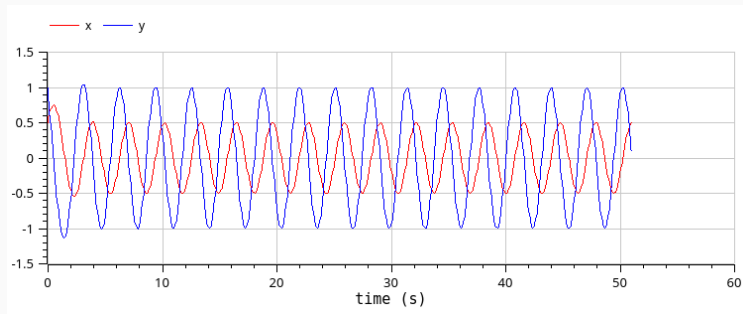
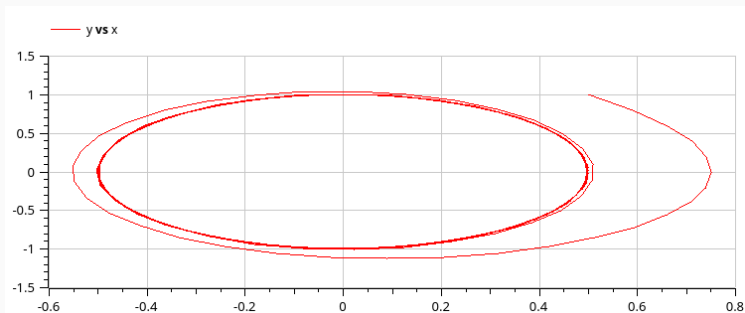


Рис. 14: Колебания гармонического осциллятора с затуханиями и с воздействием внешней силы



**Рис. 15:** Фазовый портрет колебаний гармонического осциллятора с затуханиями и с воздействием внешней силы

Я ознакомилась с моделью гармонических колебаний и построила её используя разные средства.

Спасибо за внимание!