

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И
ОПТИКИ**

Факультет систем управления и робототехники

**Отчет по лабораторной работе №1
«Моделирование линейных динамических систем»**

Выполнил: студент гр. R3238
Кравченко Д.В.

Преподаватели: Перегудин А. А.

Санкт-Петербург 2021

1. Цель работы

Ознакомление с основными представлениями и принципами построения линейных стационарных динамических систем, а также приемами моделирования в программной среде MATLAB/Simulink.

2. Материалы работы

Вариант №14

| | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| a_0 | a_1 | a_2 | b_0 | b_1 | b_2 |
| 5 | 16 | 4 | 6 | 5 | 7 |

Таблица 1. Параметры одноканальной модели В-В для Варианта №14

1.1 Схема моделирования одноканальной динамической системы:

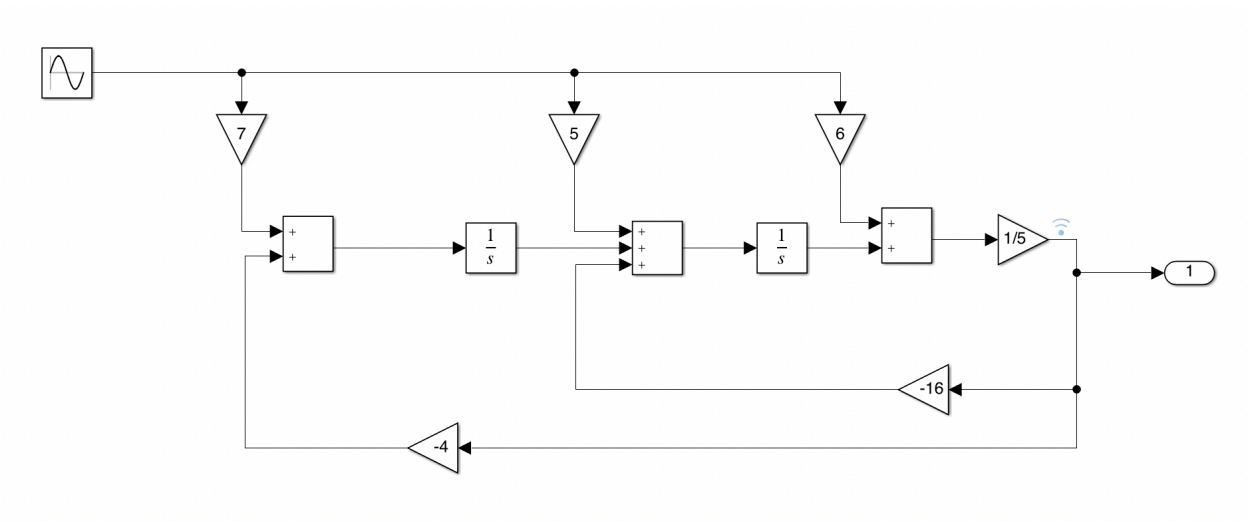


Схема моделирования №1

1.2 Моделирование вынужденного движения:

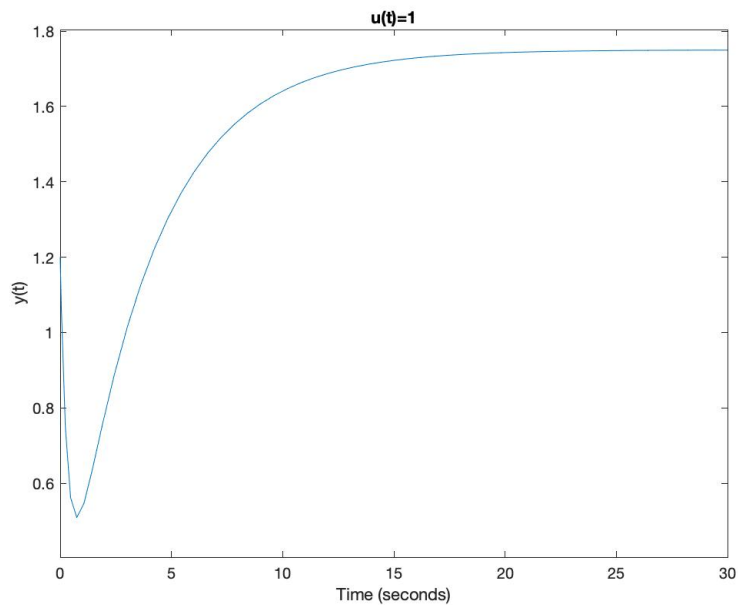


График №1 Зависимость $y(t)$ при $u(t) = 1$

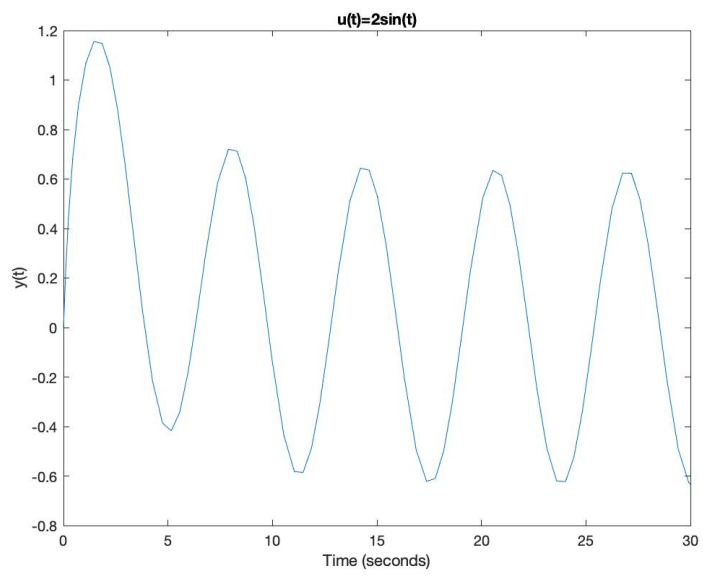


График №2 Зависимость $y(t)$ при $u(t) = 2\sin(t)$

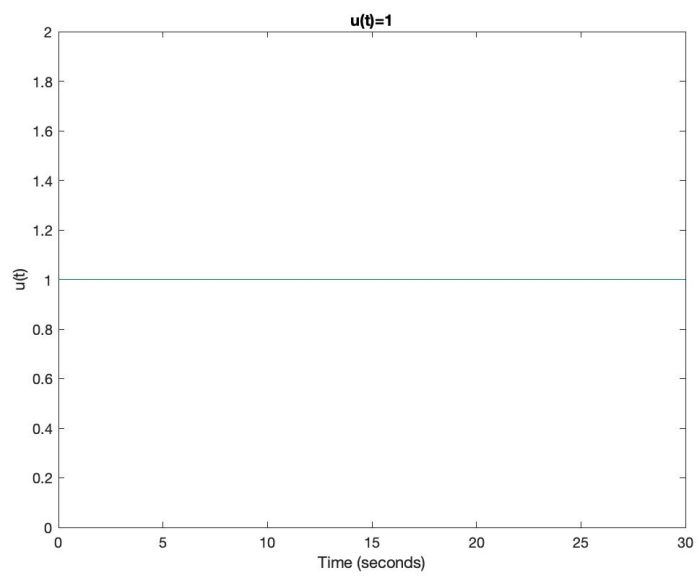


График №3 Зависимость $u(t)$ при $u(t) = 1$

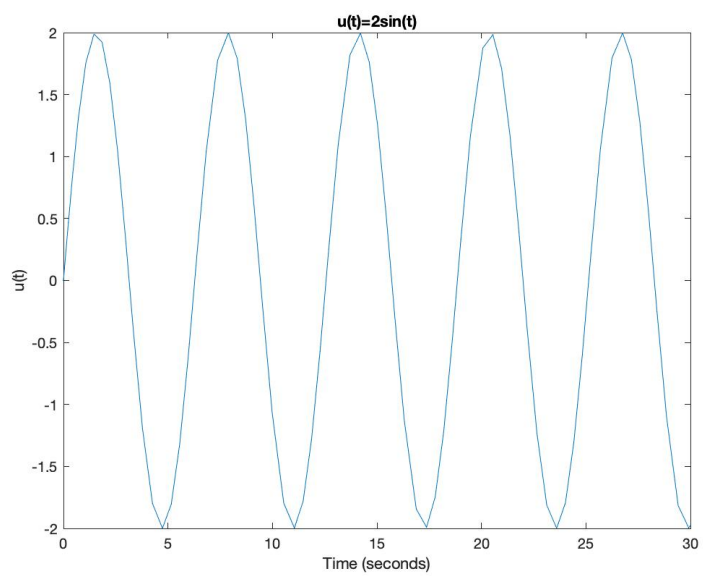


График №4 Зависимость $u(t)$ при $u(t) = 2\sin(t)$

1.3 Моделирование свободного движения системы:

| $y(0)$ | $y'(0)$ | $y''(0)$ |
|--------|---------|----------|
| 1 | 0.5 | 0.7 |

Таблица №2 Начальные условия

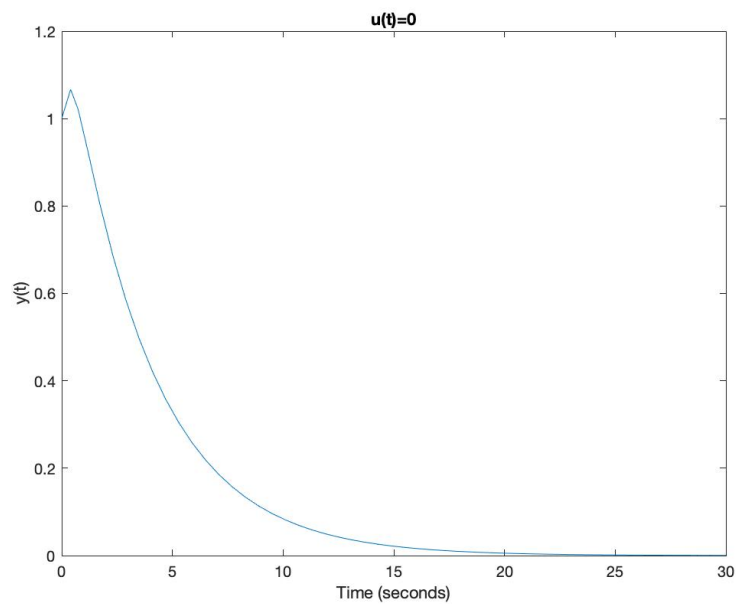


График №5 Свободное движение $y(t)$ при $u(t) = 0(t)$

1.4 Моделирование свободного движения системы:

| $a_{11}(p)$ | $a_{12}(p)$ | $a_{21}(p)$ | $a_{22}(p)$ | $b_{11}(p)$ | $b_{12}(p)$ | $b_{21}(p)$ | $b_{22}(p)$ |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| $p+13$ | $p+5$ | $p+3$ | $p+7$ | 4 | 5 | 3 | 1 |

Таблица №3 Параметров многоканальной модели В-В

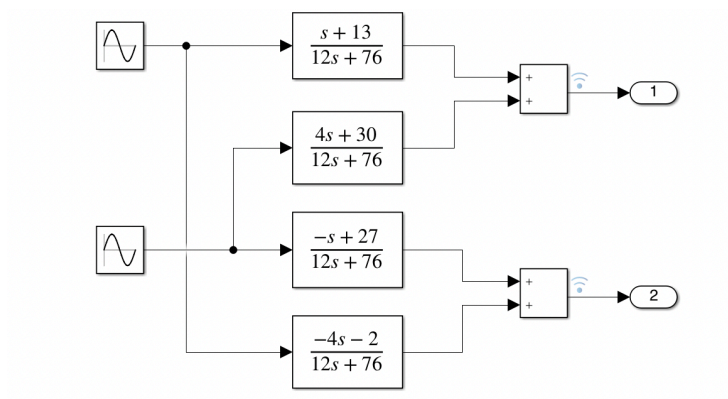


Схема моделирования №2

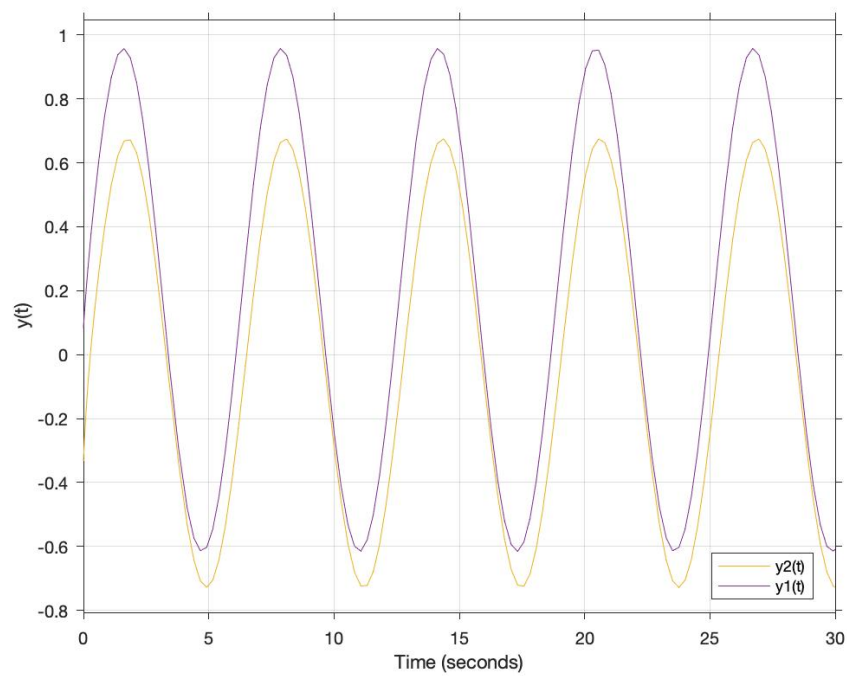


График №6 Зависимость $y_1(t)$ и $y_2(t)$ при $u_1(t) = 1(t)$ и $u_2(t) = 2\sin(t)$

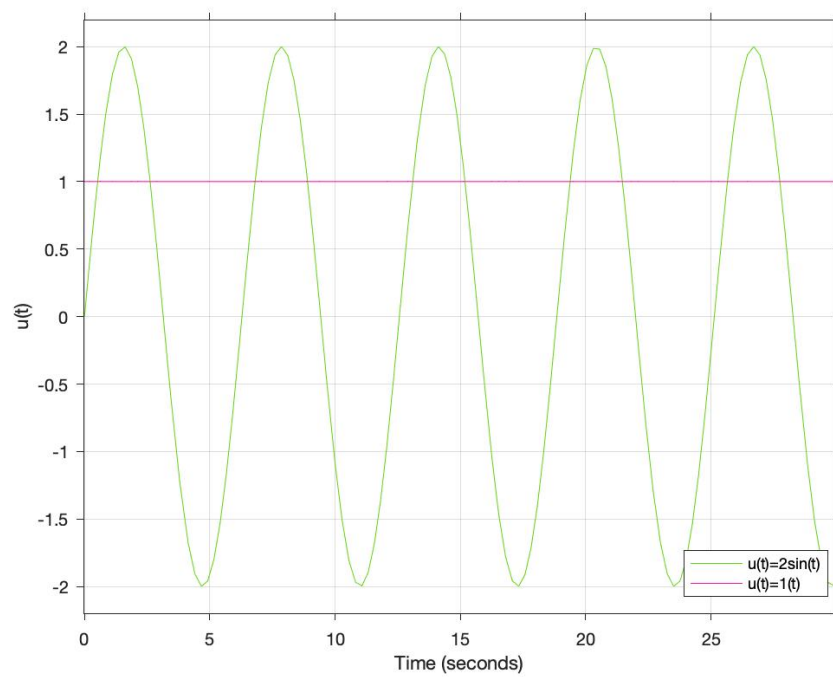


График №7 Зависимость $u_1(t) = 1(t)$ и $u_2(t) = 2\sin(t)$

2.1 Моделирование одноканальной линейной динамической системы:

| A | B | C |
|--|--|--|
| $\begin{vmatrix} 0 & -7 \\ 1 & -6 \end{vmatrix}$ | $\begin{vmatrix} 5 \\ 2 \end{vmatrix}$ | $\begin{vmatrix} 2 \\ 4 \end{vmatrix}$ |

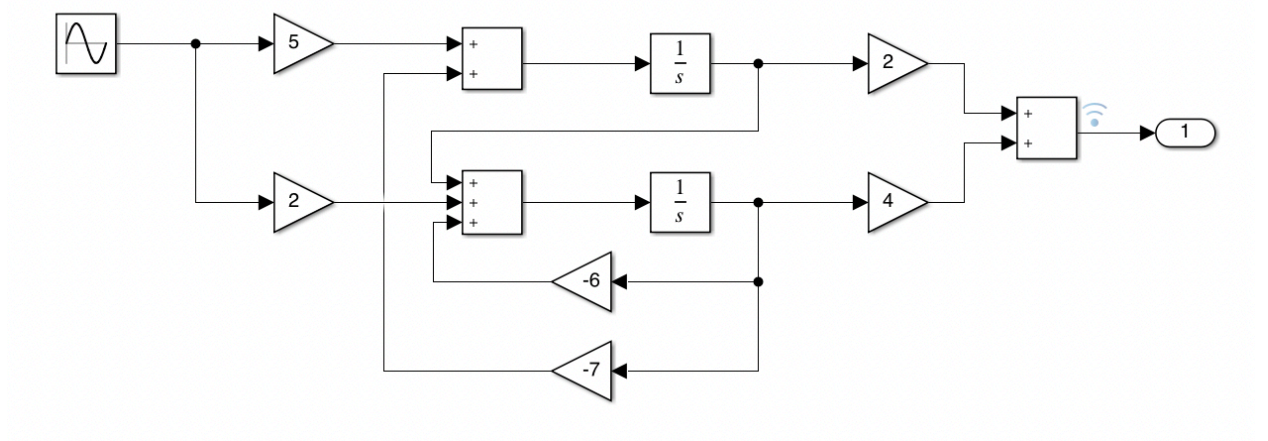


Схема моделирования №2

2.2 Моделирование вынужденного движения системы:

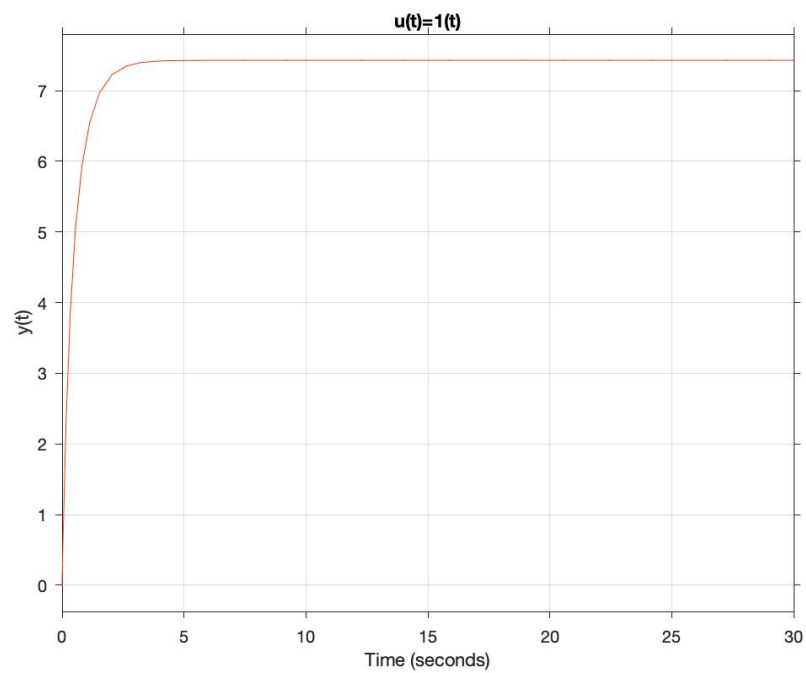


График №8 Зависимость $y(t)$ при $u(t) = 1(t)$

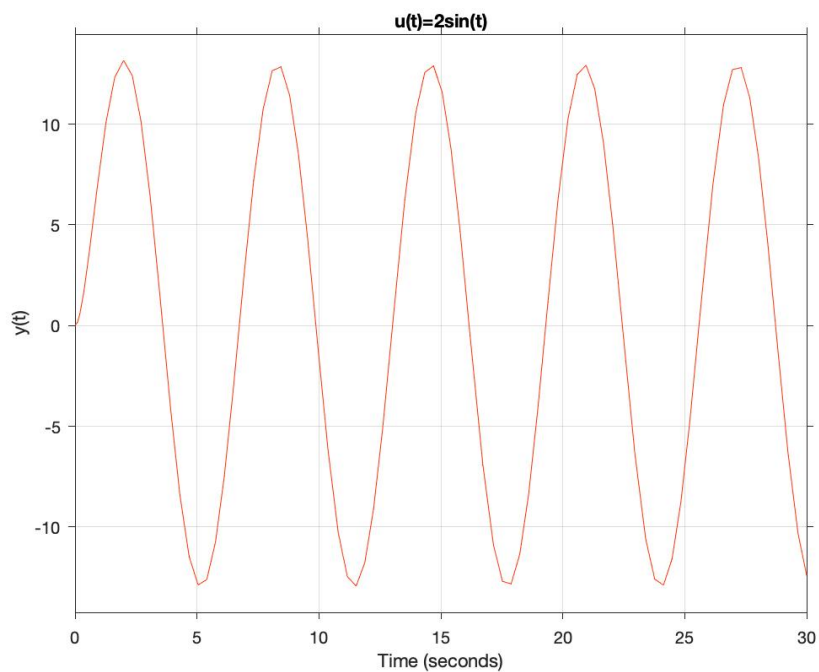


График №9 Зависимость $y(t)$ при $u(t)=2\sin(t)$

2.3 Моделирование свободного движения системы:

| $x_1(0)$ | $x_2(0)$ |
|----------|----------|
| 2 | 0.7 |

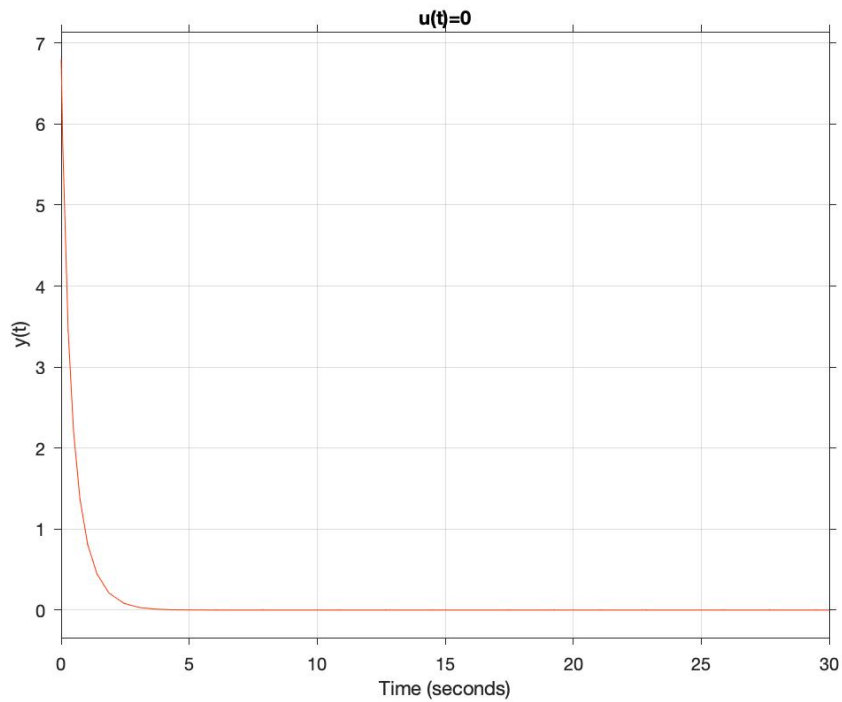


График №10 Зависимость $y(t)$ при $u(t) = 0(t)$

2.4 Моделирование многоканальной динамической системы:

| A | B | C |
|--|---|--|
| $\begin{vmatrix} 0 & -7 \\ 1 & -6 \end{vmatrix}$ | $\begin{vmatrix} 5 & 3 \\ 12 & 1 \end{vmatrix}$ | $\begin{vmatrix} 2 & 9 \\ 8 & 1 \end{vmatrix}$ |

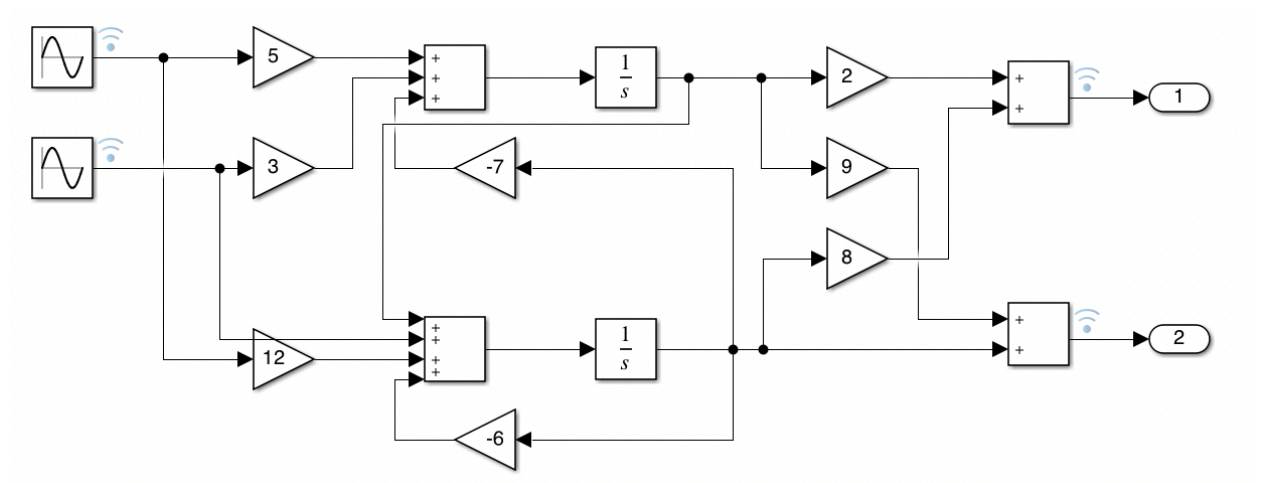
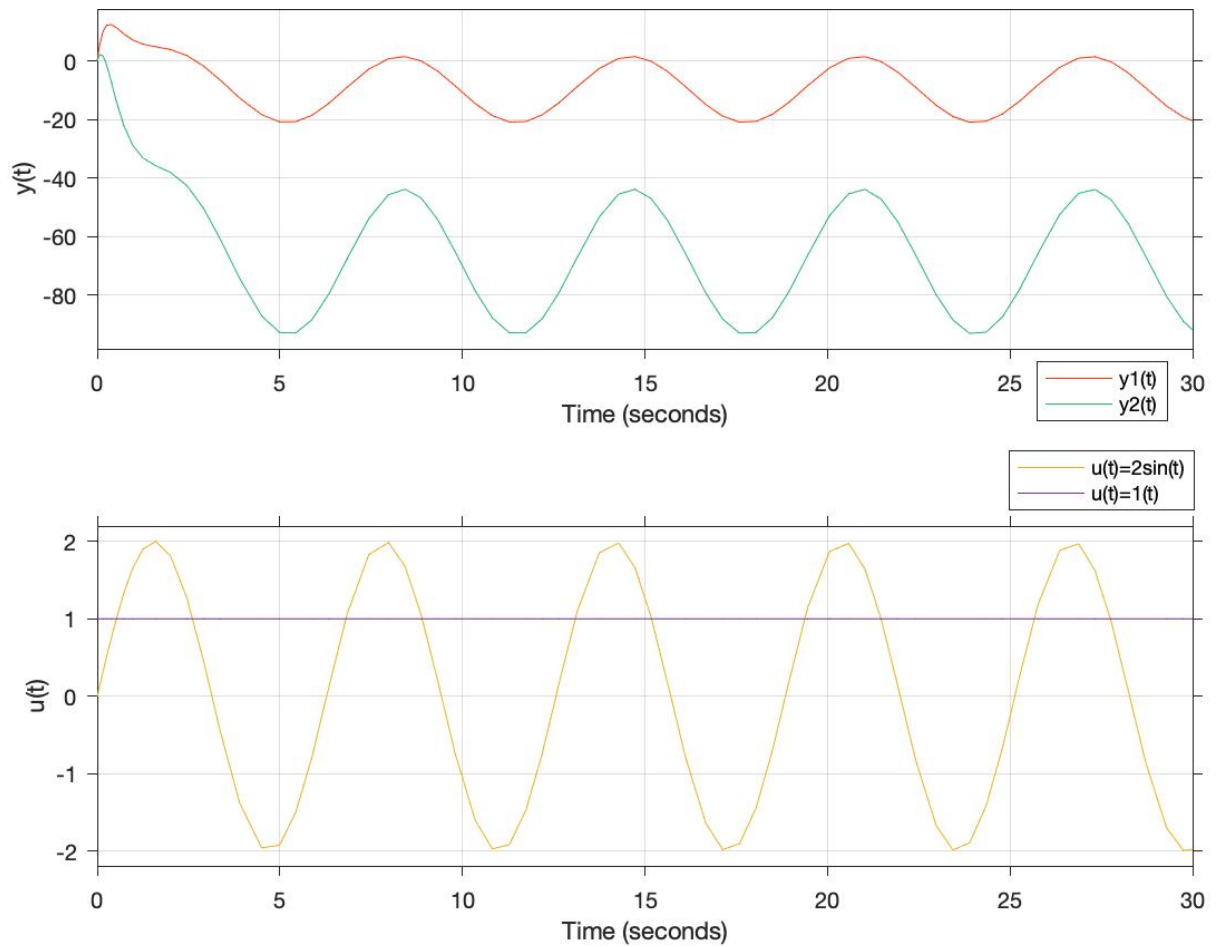


Схема моделирования №2



Графики №11 и №12 Зависимость $y_1(t)$ и $y_2(t)$ при $u_1(t) = 1(t)$ и $u_2(t) = 2\sin(t)$; Зависимость $u_1(t) = 1(t)$ и $u_2(t) = 2\sin(t)$

3. Выводы

В данной лабораторной работе было проведено исследование моделей в форме В-В и В-С-В: Построение моделей в соответствии с вариантом и её дальнейшие исследование.