Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное автономное образовательное

учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Кафедра бизнес-информатики и систем управления производством

**Отчет по лабораторной работе №1 на тему:**

«Моделирование линейных динамических систем»

по дисциплине

**«Математическое моделирование»**

Направление подготовки:

01.03.04 Прикладная математика

|  |  |
| --- | --- |
| Выполнил:  \_\_Ивершин В.С\_\_  \_\_\_БПМ-19-2 \_\_\_  (группа)  \_\_\_07.11.2021\_\_\_  (дата сдачи работы)    Подпись:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Проверил:  \_Добриборщ Д.Э.  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (оценка)  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (дата проверки)    Подпись:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |

 Москва – 2021

Вариант 11

**Цель работы:** ознакомление с пакетом прикладных программ SIMULINK и основными приемами моделирования линейных динамических систем.

**Ход работы:**

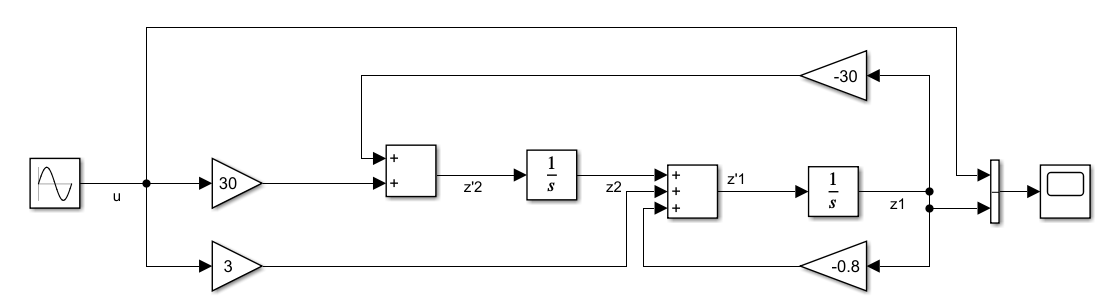
1. Исследование модели вход-выход.   
   1. Модель вход-выход имеет вид

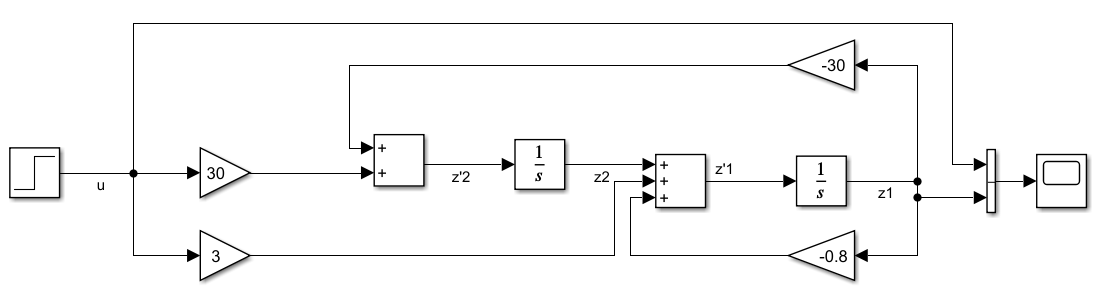


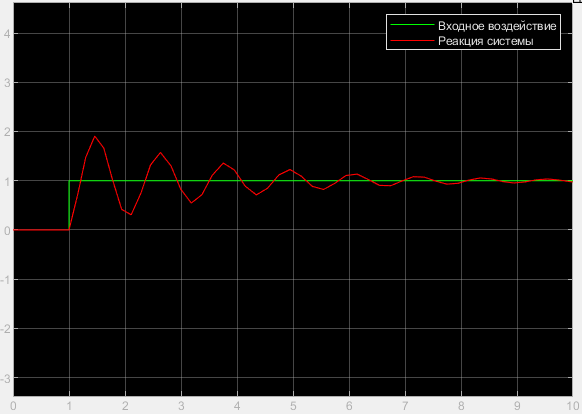
Даны следующие параметры модели:

Из них получим следующее уравнение:

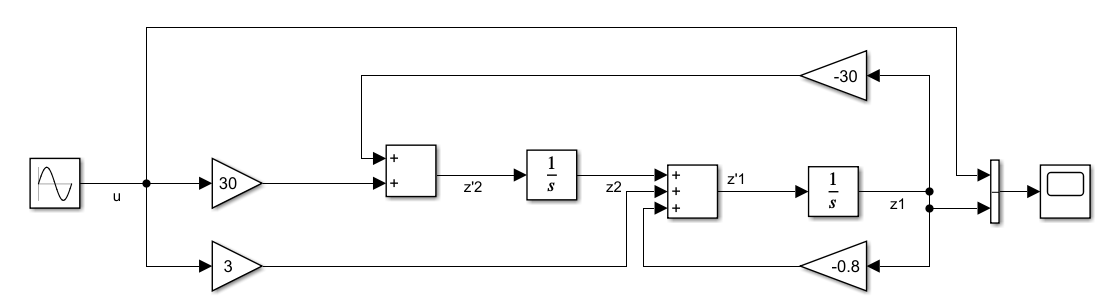
Произведем замену

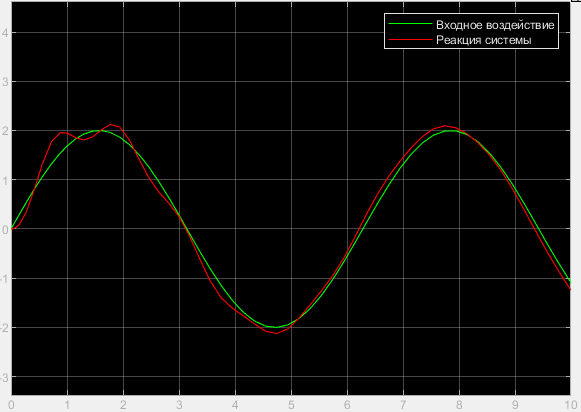
По данному уравнению смоделировал схему:  


* 1. Вид входного воздействия u = 1(t) при нулевых начальных условиях:  
     

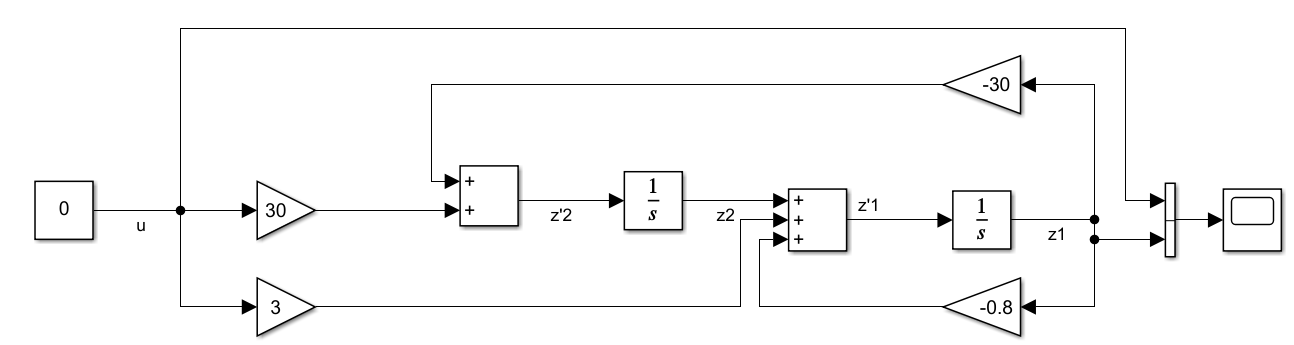
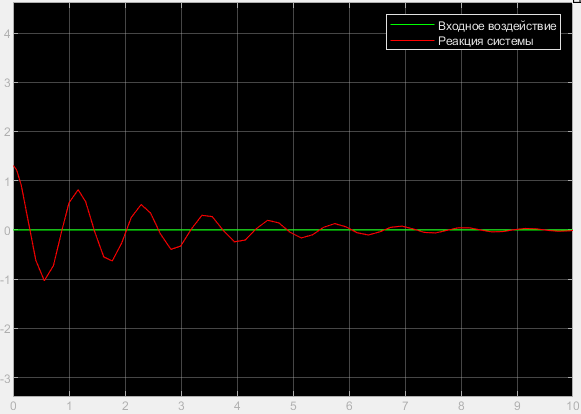


Вид входного воздействия u = 2sin(t) при нулевых начальных условиях:





**1.3)** Моделирование свободного движения системы.   
 Это значит, что модель имеет нулевое входное воздействие, а также ненулевые начальные условия.  
Из условия: y(0) = 1,   
 Обозначим выходные сигналы интеграторов как и , а искомые начальные условия как и .

Из этого получим следующую модель:  
  


**2.** Исследование модели вход-выход.

**2.1)** Построение схемы моделирования линейной динамической системы.

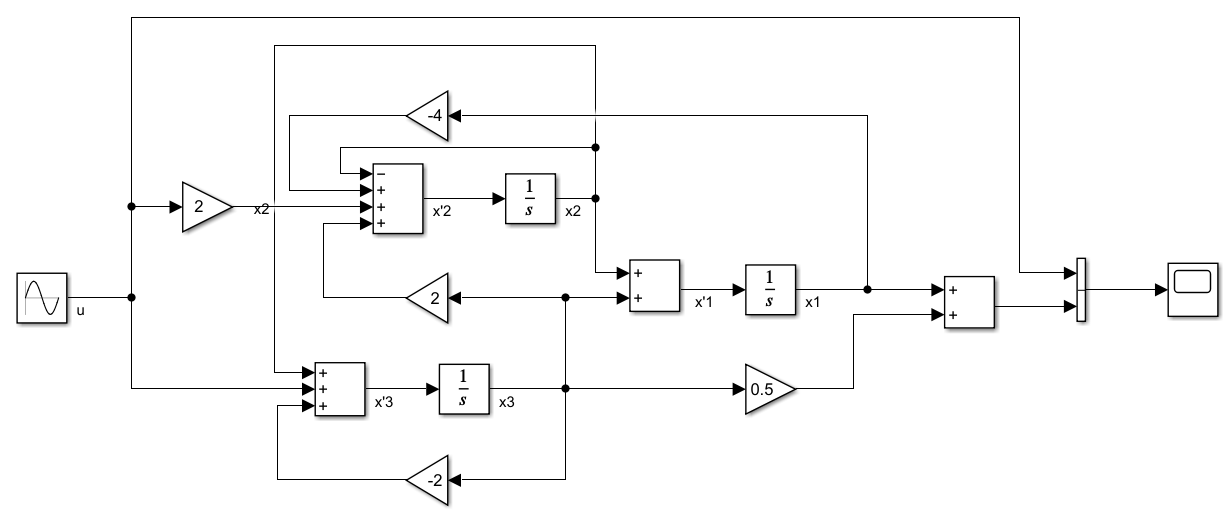
Система может быть представлена в компактной векторно-матричной форме

где А — матрица постоянных коэффициентов, B — вектор-столбец постоянных коэффициентов, С — вектор-строка постоянных коэффициентов, а x — n-мерный вектор состояния.

Из условия:

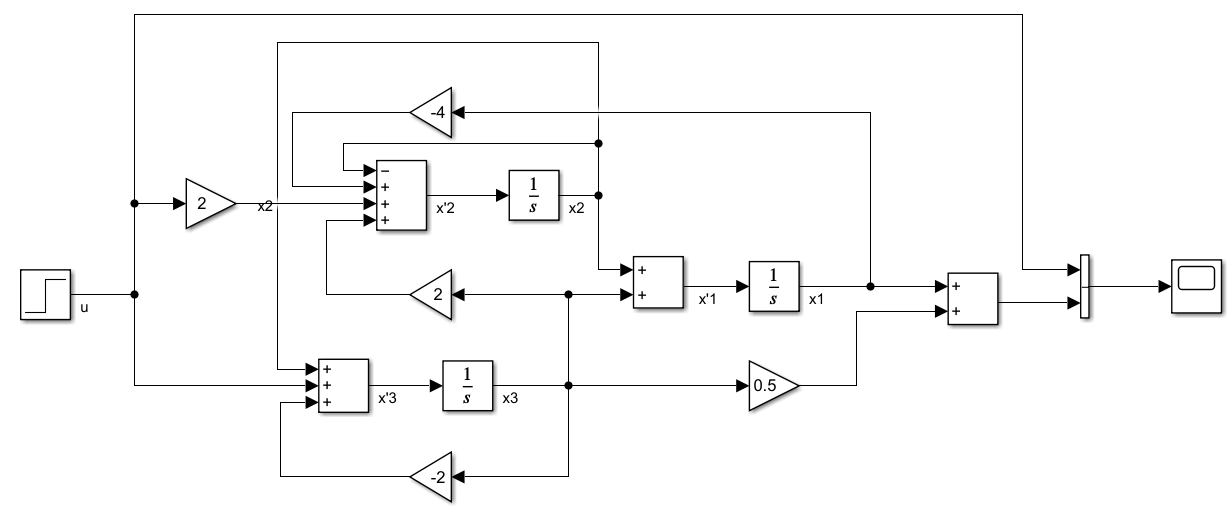
Получим систему уравнений:

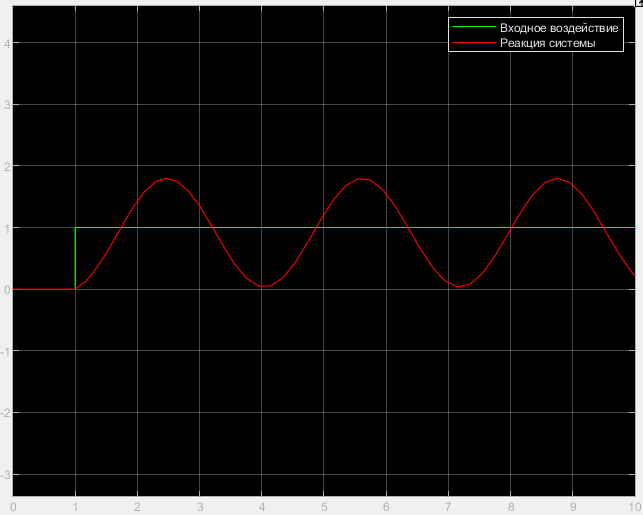
Схема моделирования:



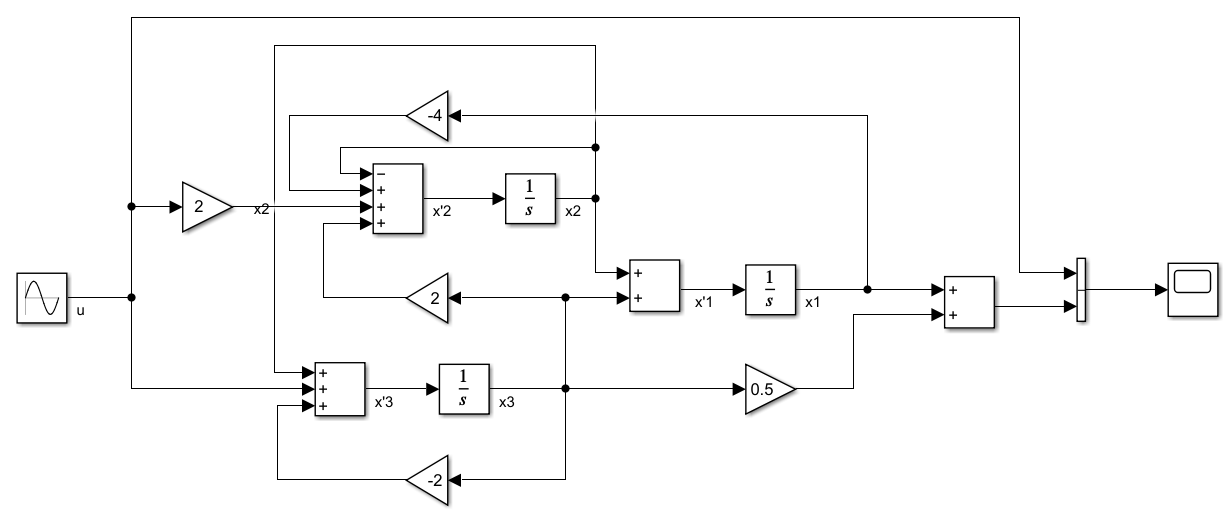
**2.2)** Осуществление моделирования линейной динамической системы при двух видах входного воздействия:  и .

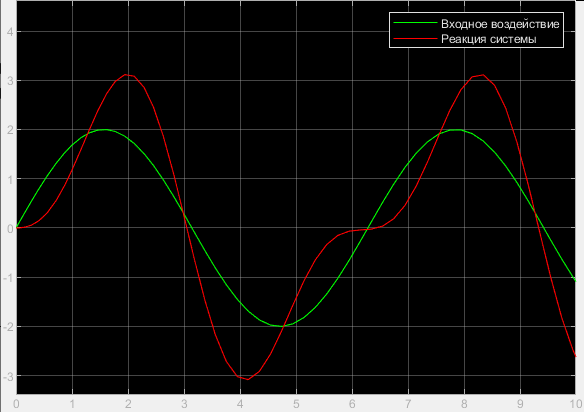
При  и нулевых начальных условиях схема следующая:



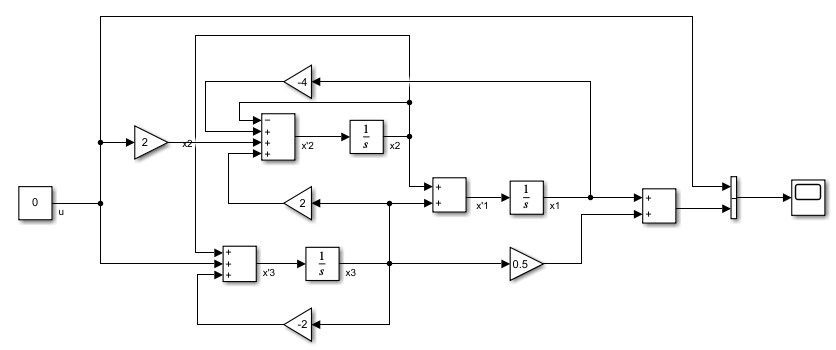


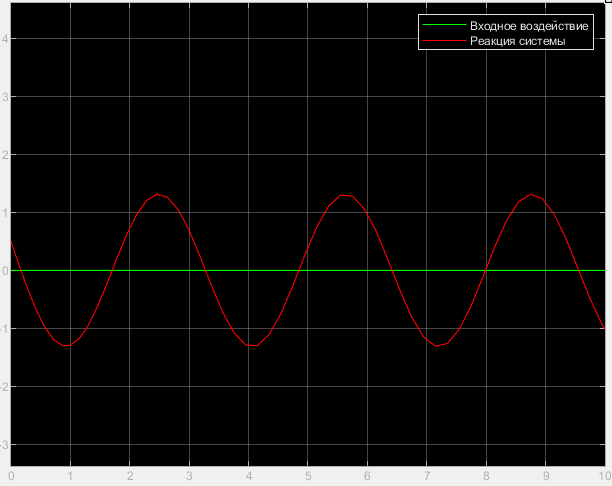
Если вид входного воздействия при нулевых начальных условиях:





**2.3)** Осуществление моделирования свободного движения системы с начальными условиями





**Вывод:** с помощью пакета программ Simulink решил задачи моделирования процессов, происходящих в системах автоматического управления.