МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ

(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

КАФЕДРА 305

«ПИЛОТАЖНО-НАВИГАЦИОННЫЕ И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ»



Дисциплина «Бортовое оборудование летательных аппаратов»

Отчет по лабораторной работе № 1

«Введение в моделирование на Simulink»

Вариант №2

Выполнила: студентка группы М3О-406С-20

Дементьева Е.Д.

Принял: доцент кафедры 305

Нгуен Н. М.

Цели работы:

Изучение метода моделирования динамической системы в среде Simulink пакета Matlab.

В данной лабораторной работе требуется промоделировать динамическую систему, описанную следующей системой дифференциальных уравнений первого порядка (система Коши):

, (1)

где – элементы вектора состояния системы;

– параметры модели;

– входное управляющее воздействие;

– возмущение.

Возмущение представляет собой марковский процесс (случайный) с корреляционной функцией вида:

, (2)

где – СКО данного процесса;

;

– постоянная времени прогресса.

Данный случайный процесс может быть задан дифференциальными уравнениями формирующего фильтра типа:

, (3)

где – белый шум.

Значение порядка модели , параметров модели , вид входного воздействия и параметры статистической характеристики шума заданы в таблице ниже.

Таблица 1 – Варианты работы

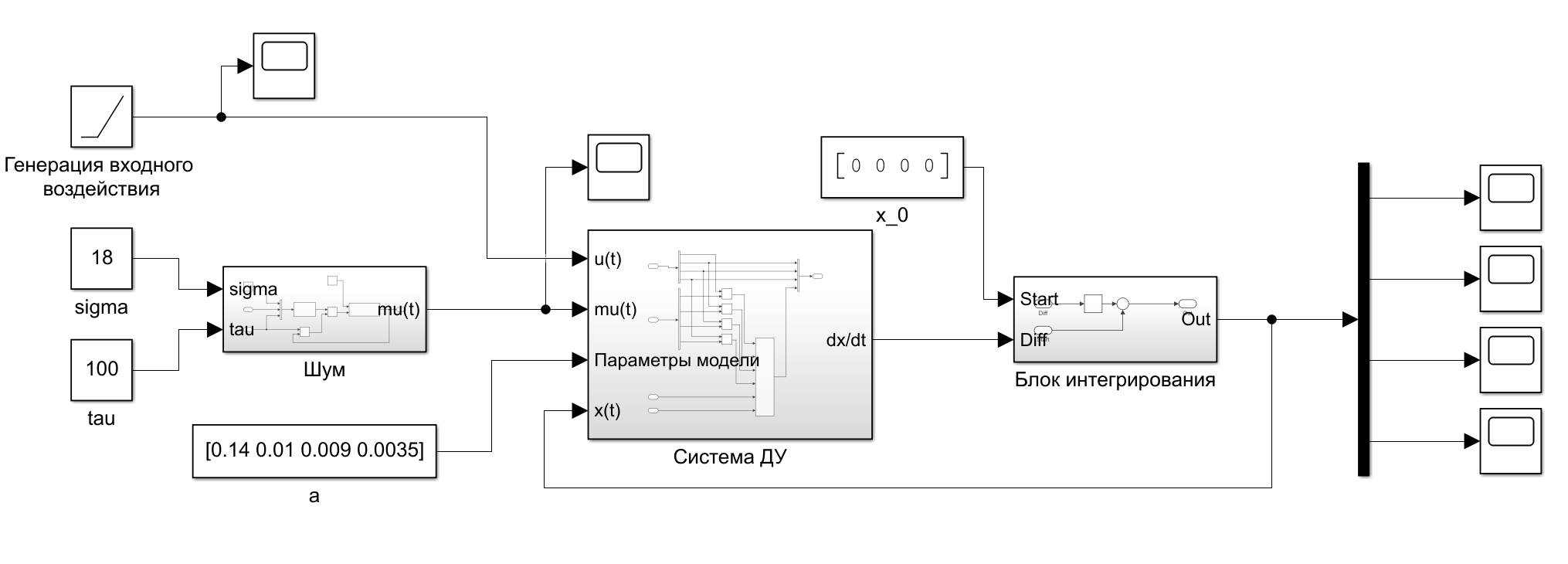
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 4 | 0,14 | 0,01 | 0,009 | 0,0035 | Ramp | 18 | 100 |

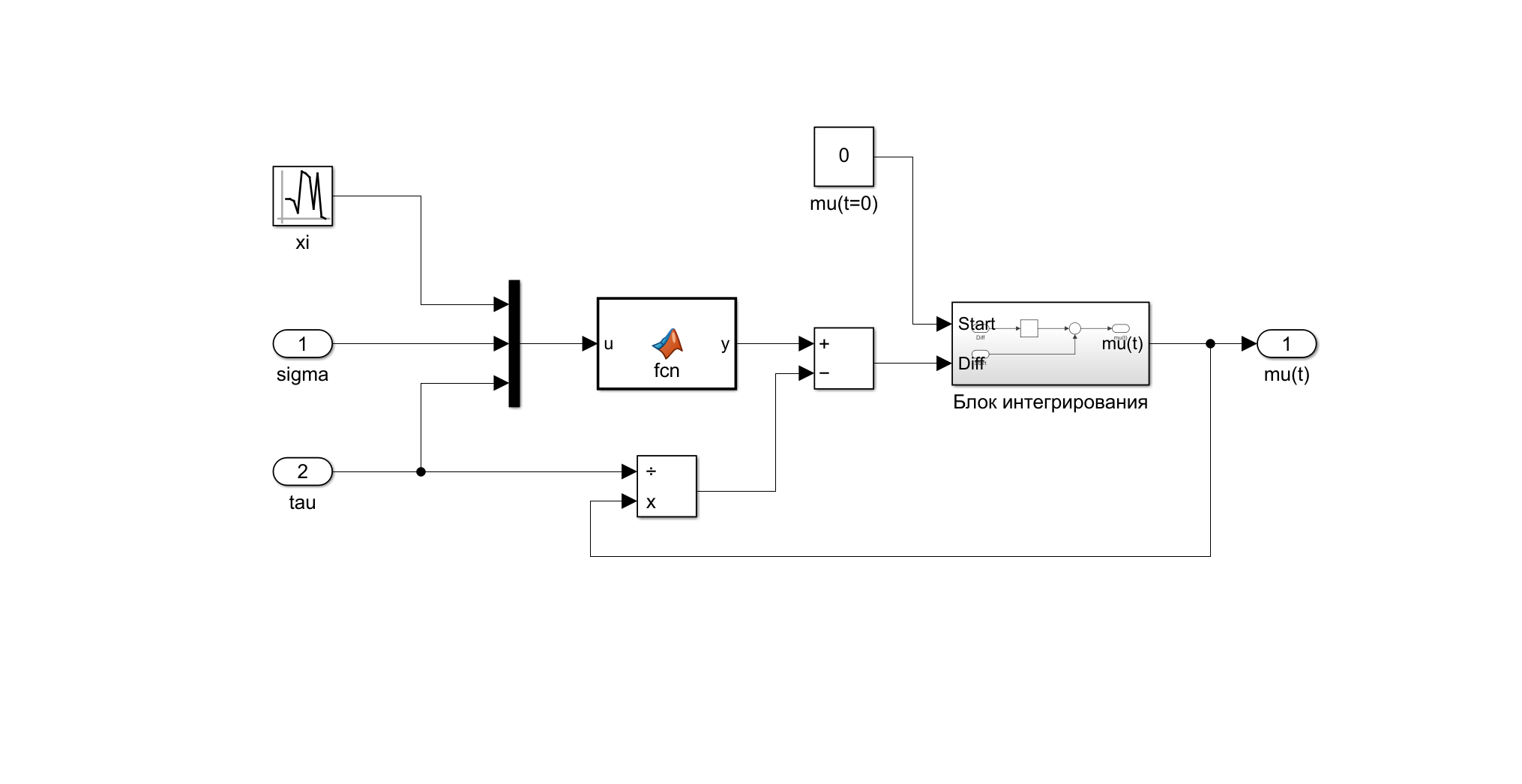
Для того, чтобы моделировать работу рассмотренной динамической системы, создадим модель в среде Simulink, в которой содержатся блок формирования возмущения, источник входного воздействия, блок системы дифференциальных уравнений, блок интегрирования и осциллографы для отображения результатов.

В таблице 2 перечислены блоки модели и их назначение.

Таблица 2 – Блоки модели системы

|  |  |
| --- | --- |
| Название блока | Описание |
| Генерация входного воздействия | Блок генерации входного воздействия в виде синусоиды |
| sigma, tau, a, x\_0 | Блок задания константы |
| Шум | Блок, реализующий формирование случайного процесса с СКО sigma и временем tau |
| Блок интегрирования | Блок, реализующий алгоритм интегрирования |
| Система ДУ | Блок составления системы дифференциальных уравнений |

  
Рисунок 1 – Simulink модель динамической системы

  
Рисунок 2 – Блок «Шум»

Листинг Matlab-функции в блоке «Шум»:

function y = fcn(u)

xi=u(1);

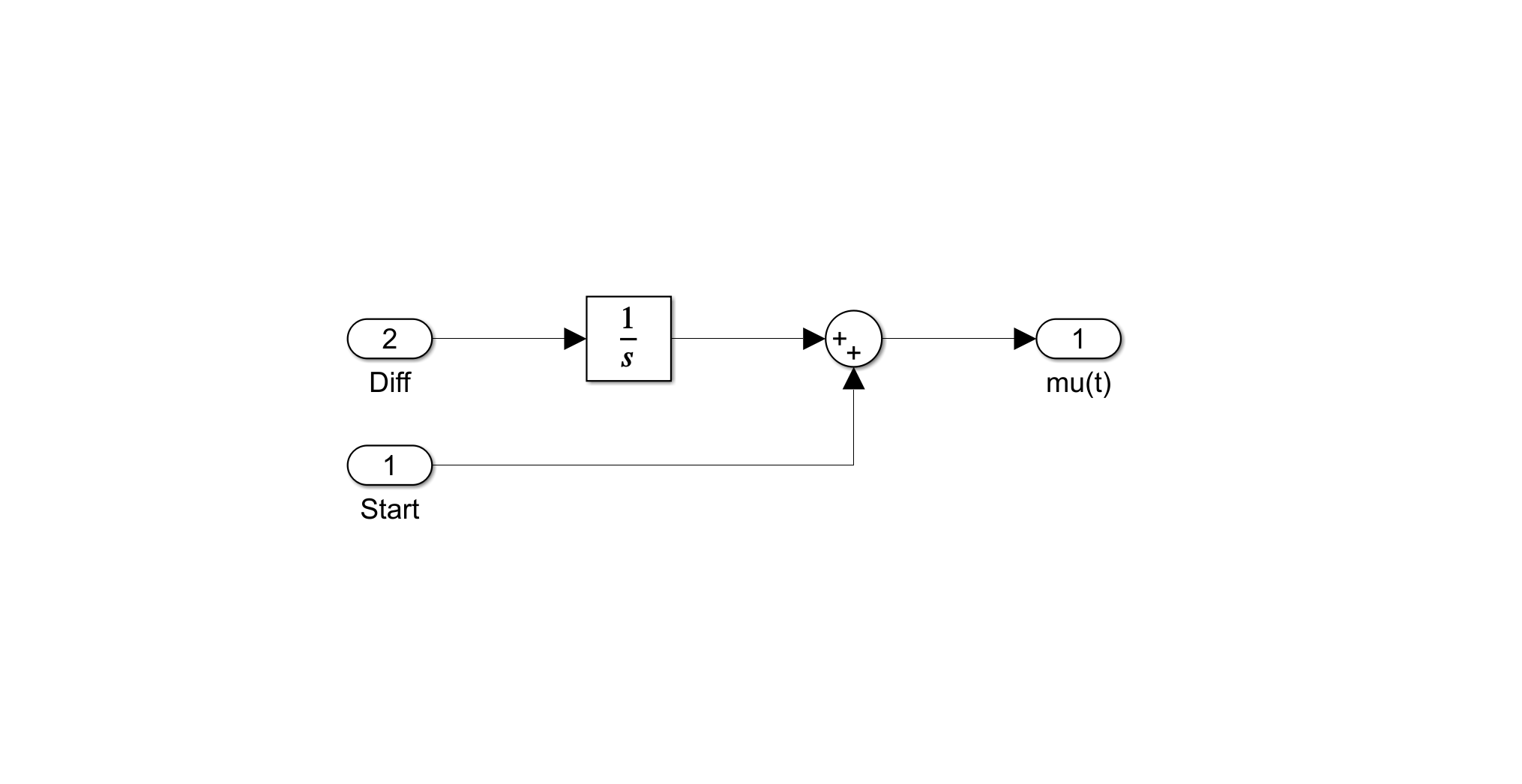
sigma=u(2);

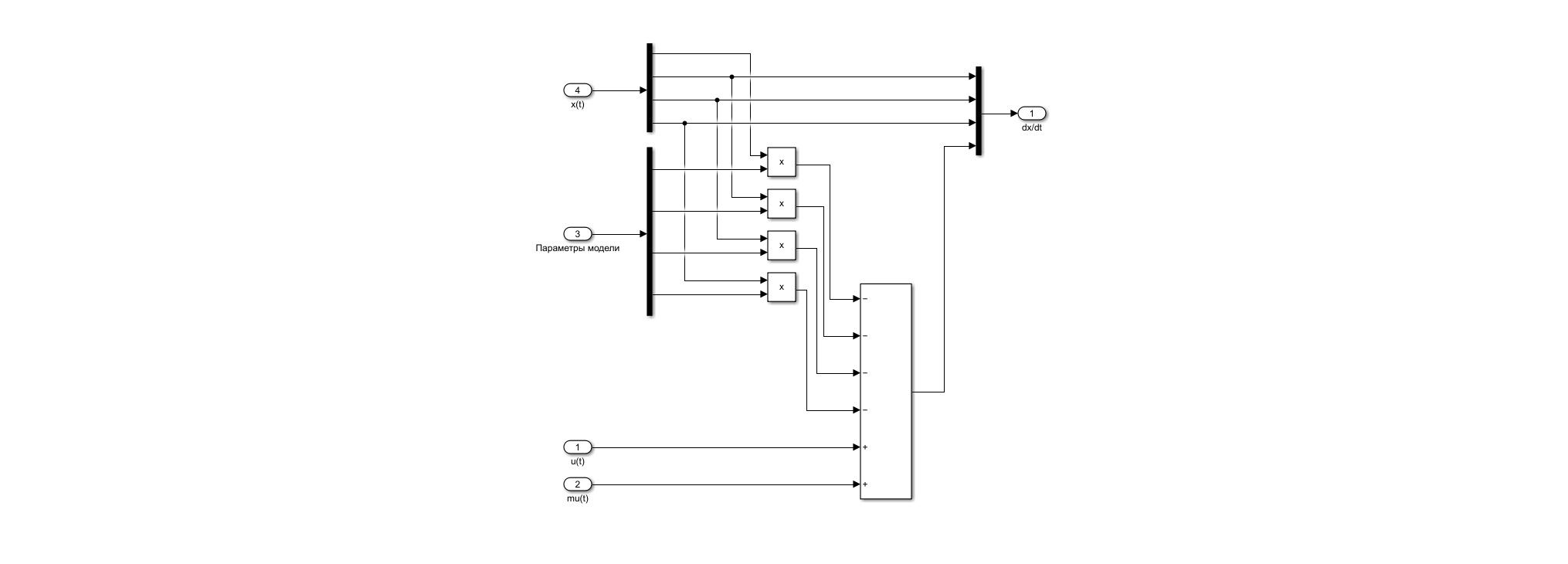
tau=u(3);

alpha=1/tau;

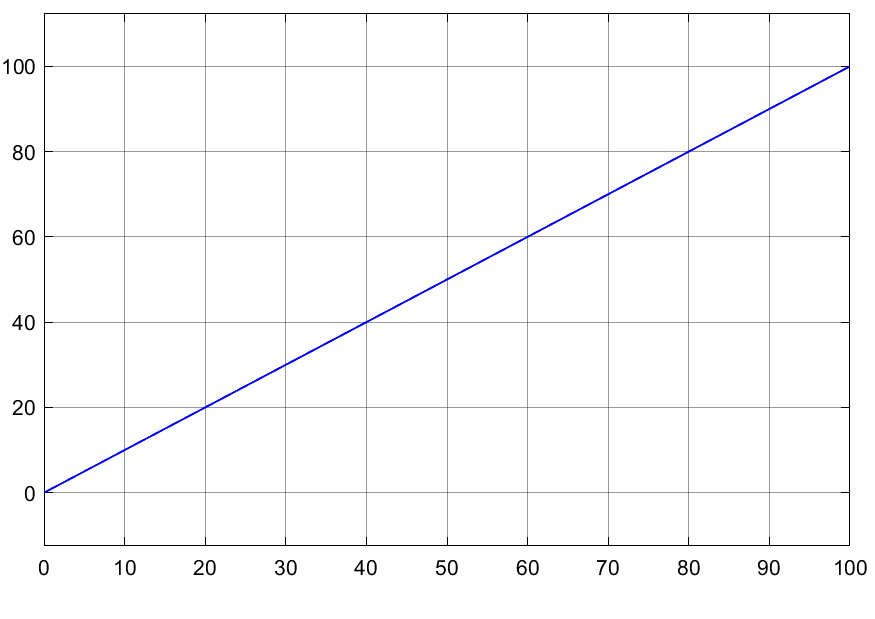
k\_f=sigma\*sqrt(2\*alpha);

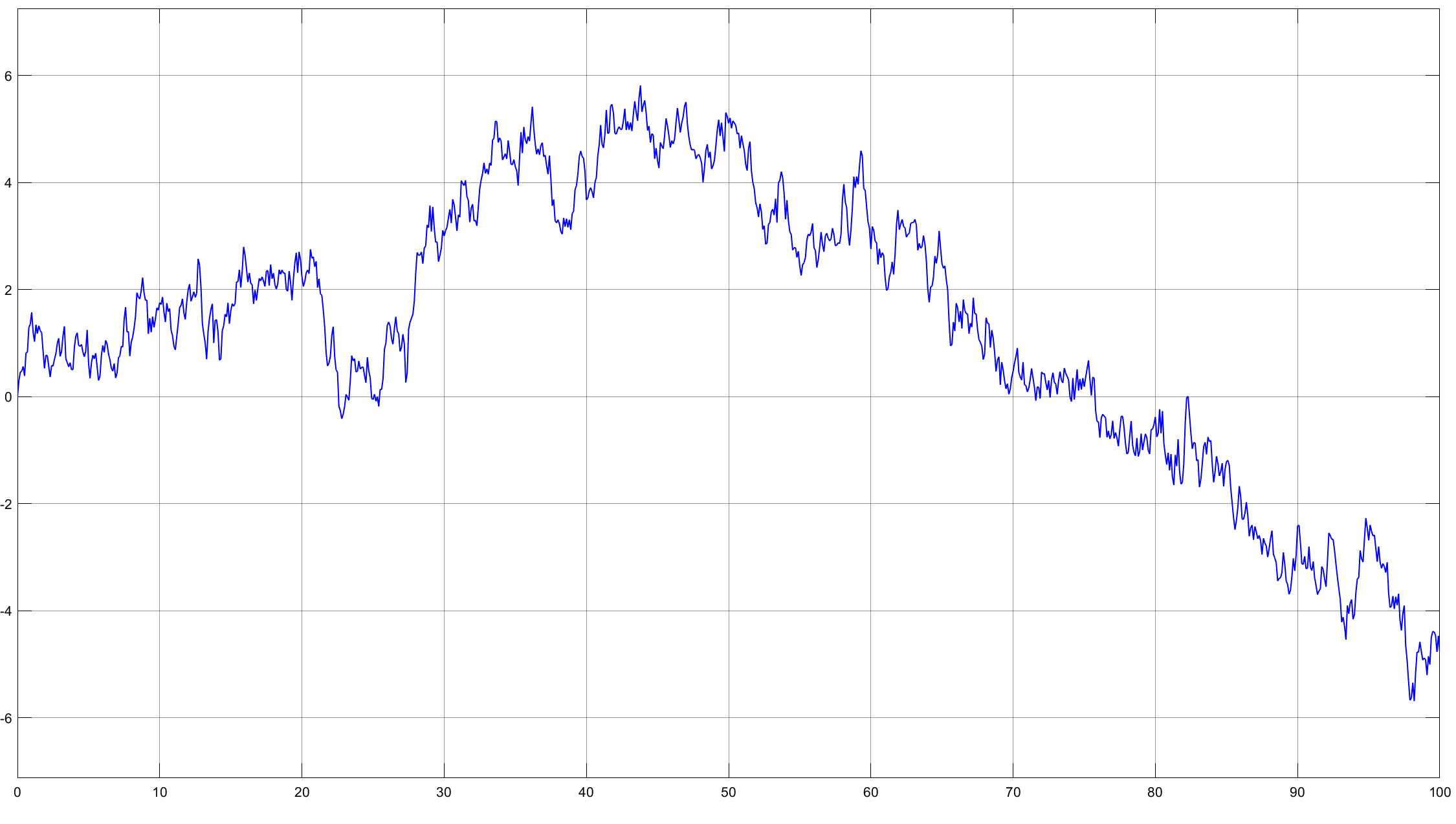
y = k\_f\*xi;

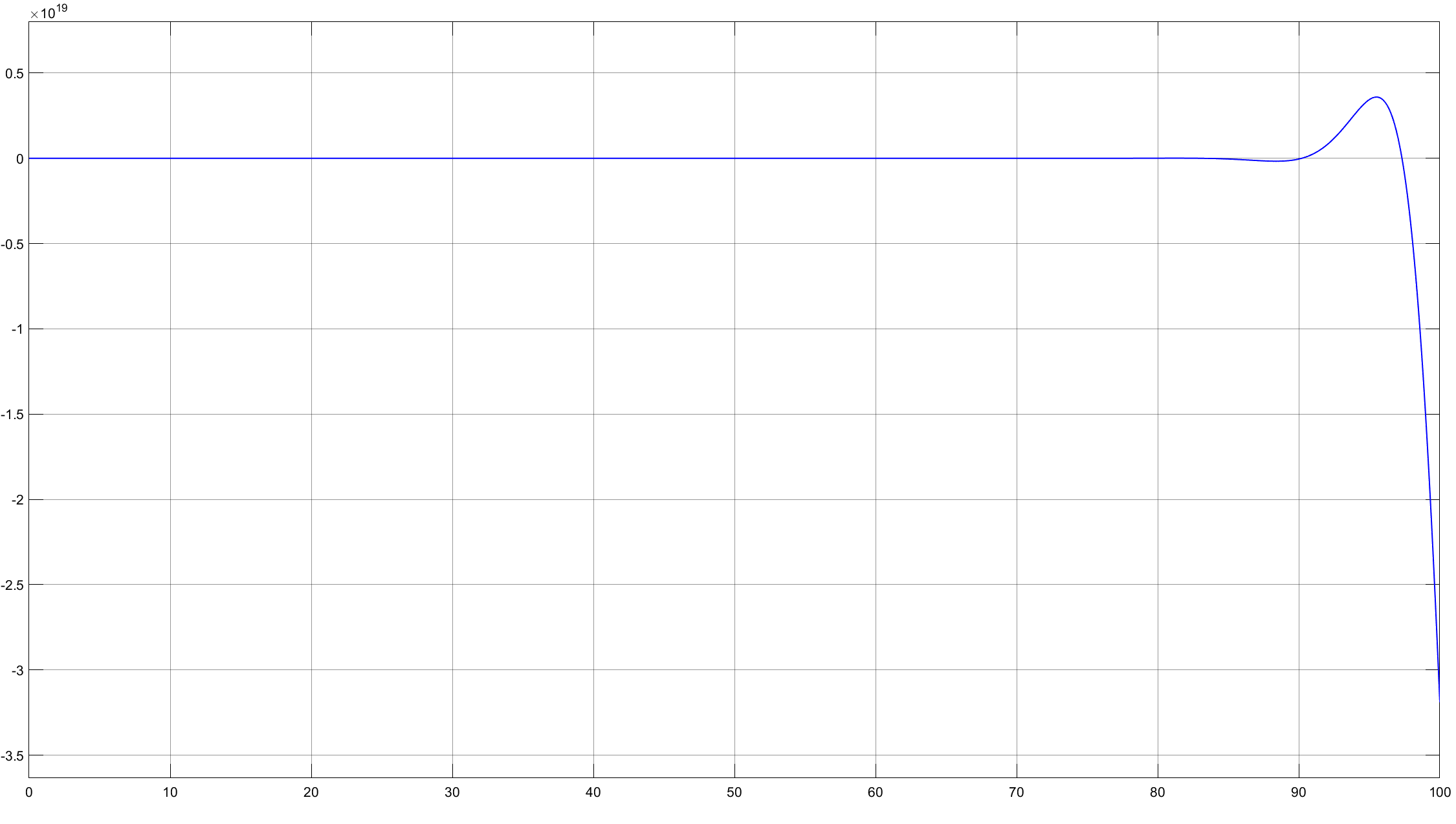
  
Рисунок 3 – Блок интегрирования

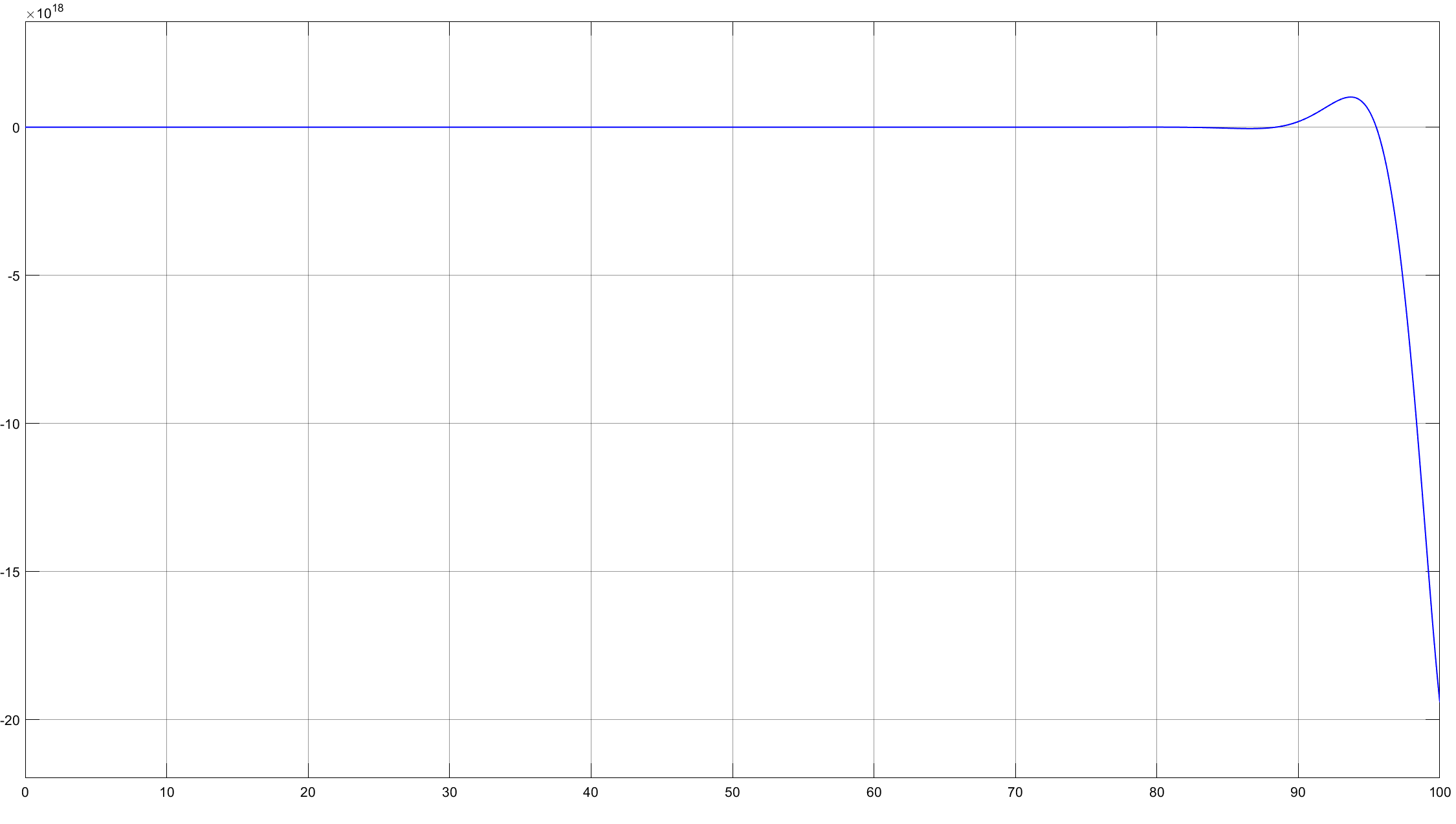
  
Рисунок 4 – Блок «Система ДУ»

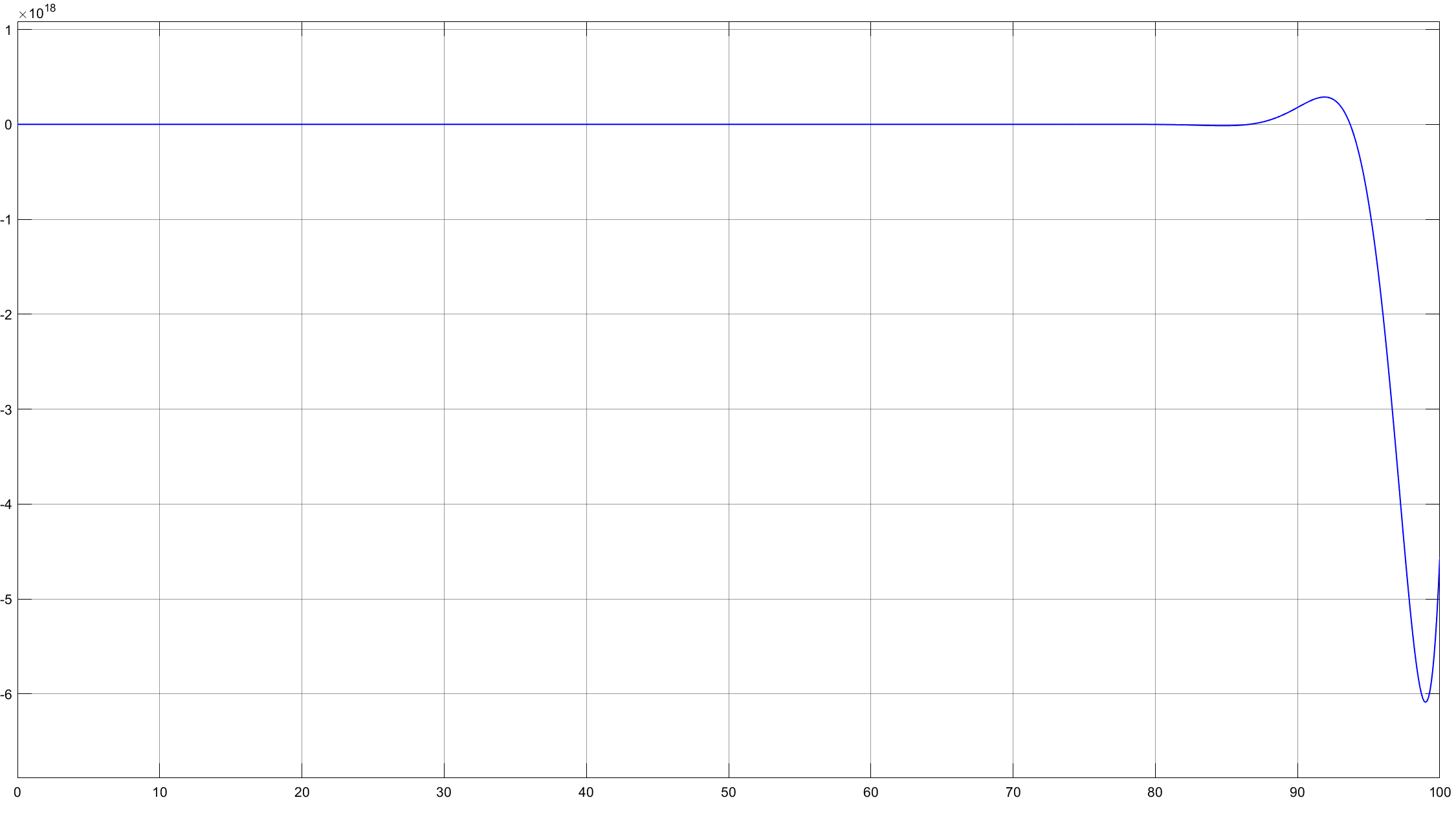
Ниже, на рисунках 5-9, представлен результат работы системы.

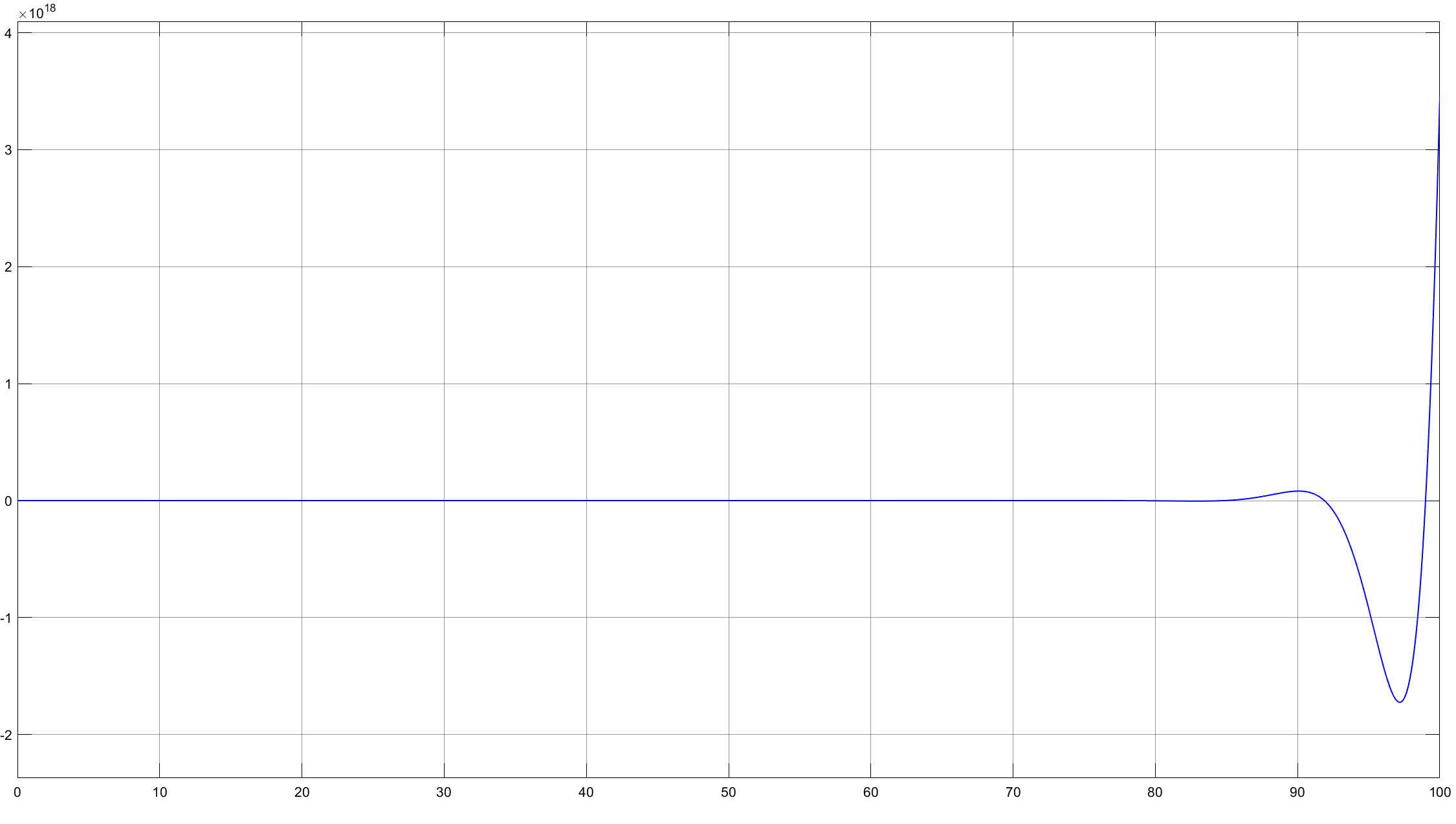
  
Рисунок 5 – График входного воздействия

  
Рисунок 6 – График шума

  
Рисунок 7 – График изменения

  
Рисунок 8 - График изменения

  
Рисунок 9 – График изменения

  
Рисунок 10 – График изменения

Вывод:

В ходе выполнения лабораторной работы был изучен метод моделирования динамической системы в среде Simulink пакета Matlab.