

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ)  
Институт интеллектуальных кибернетических систем  
Кафедра Кибернетики

**Лабораторная работа 2**  
**«Методы припасовывания и точечного преобразования**  
**при анализе кусочно-линейных систем»**  
**по курсу**  
**«Методы анализа динамических систем»**  
**Вариант 2**

**Выполнил студент группы М22-501:**

Верендеев И.М.

**Проверил:**

Ктитров С.В.

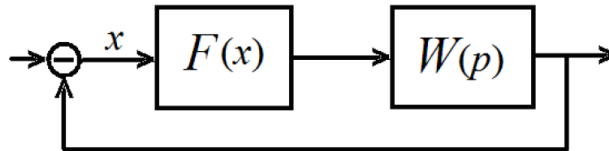
Москва 2022

## Цель работы

Изучение методов припасовывания и точечного преобразования для анализа траекторий кусочно-линейных систем и практическое освоение компьютерных способов построения фазовых портретов нелинейных систем.

## Подготовка к работе

Исследуется нелинейная система 2-го порядка с двузначной кусочно-линейной функцией:



Линейная часть:

$$W(p) = \frac{k}{p(Tp + 1)}.$$

Нелинейный элемент  $F(x)$  представлен в виде:

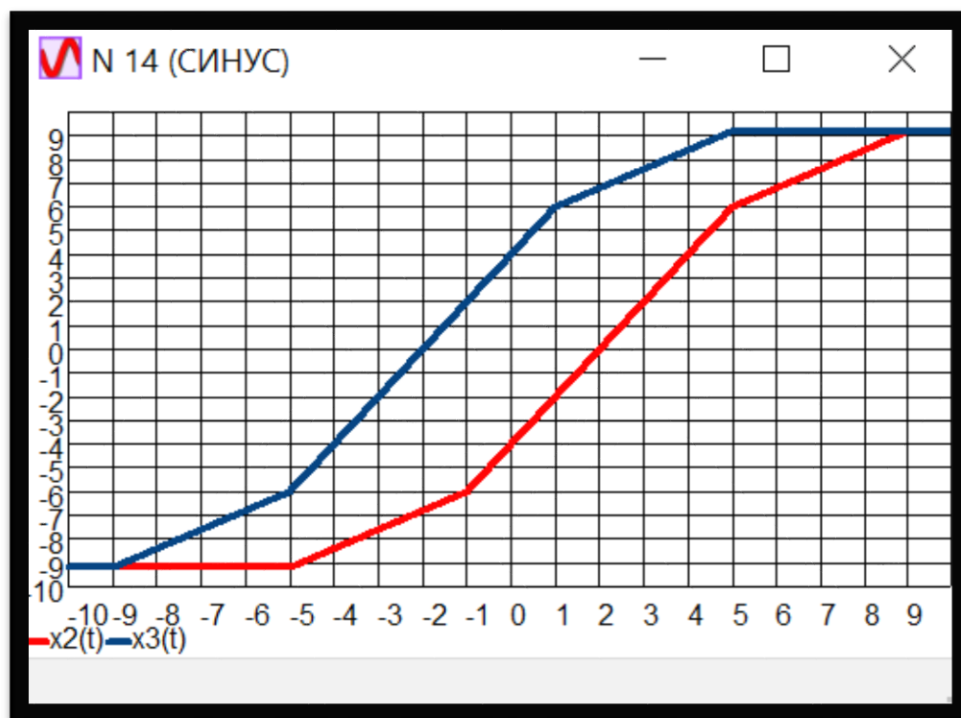
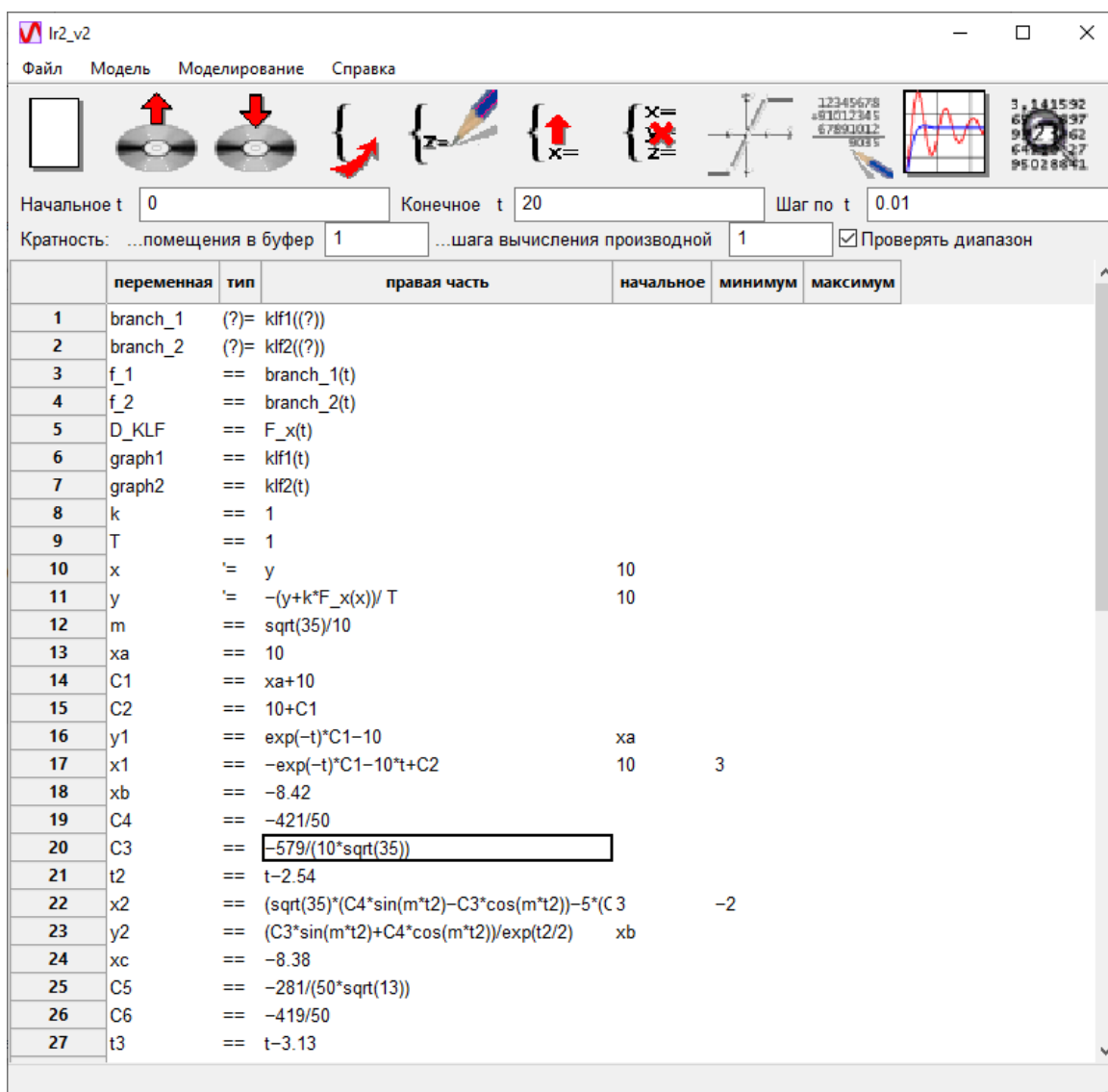


Рис.1 – Рисунок нелинейности

Уравнения системы имеют вид:

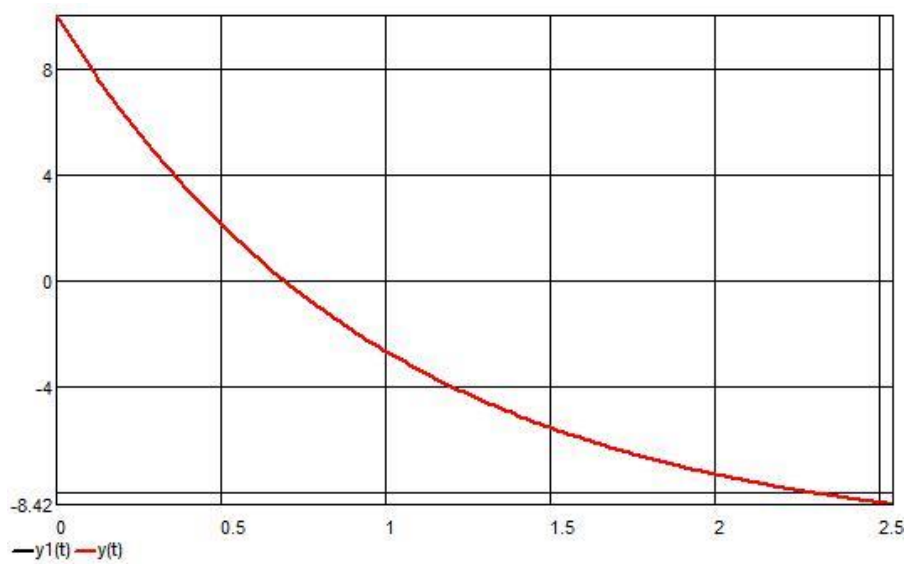
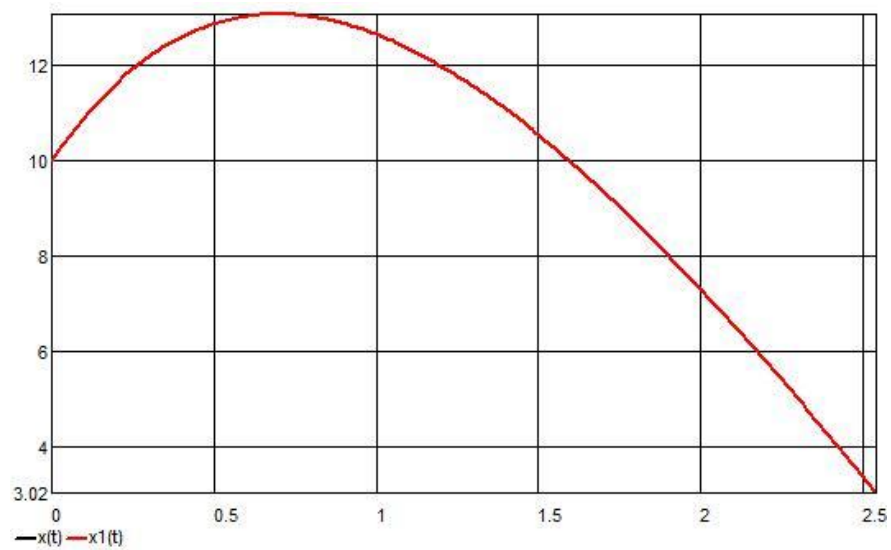
$$\begin{cases} x' = y, \\ y' = -\frac{1}{T} * (y + kF(x)). \end{cases}$$



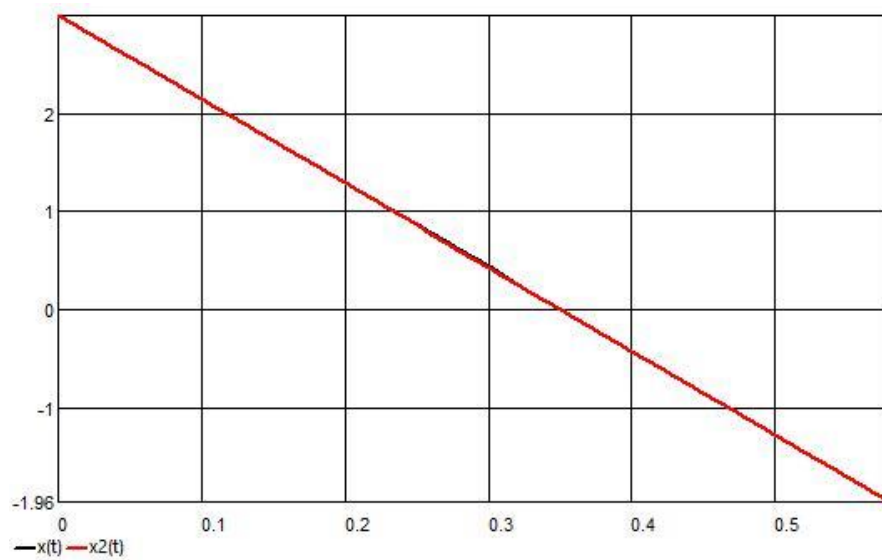


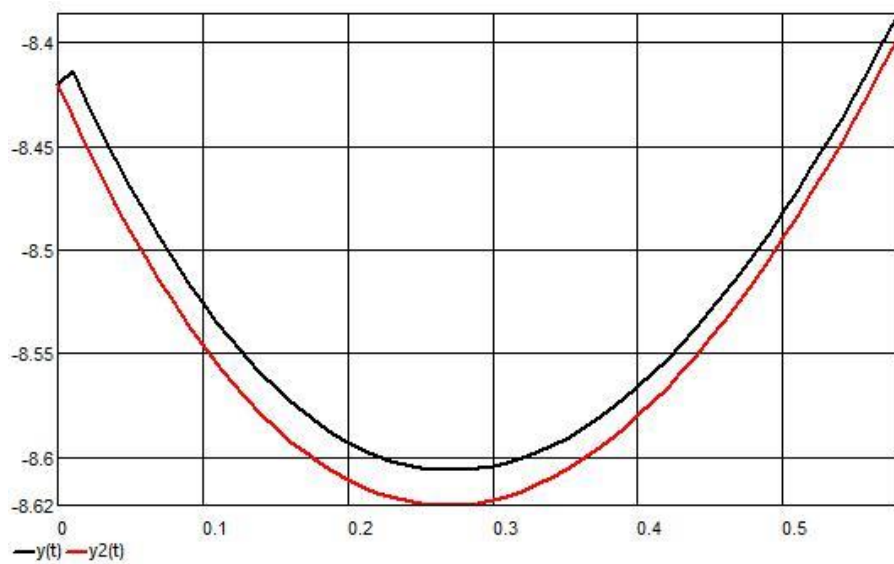
# Графики

## Первый участок

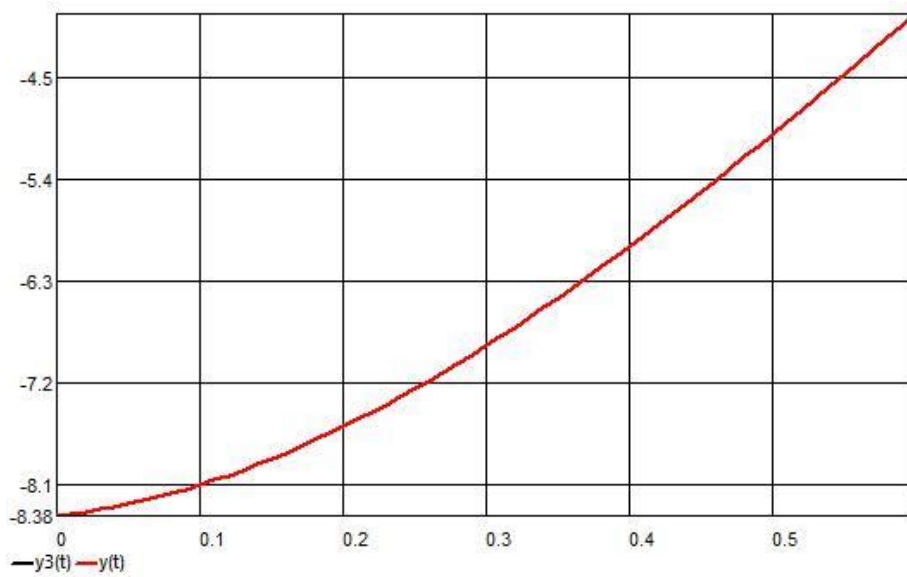
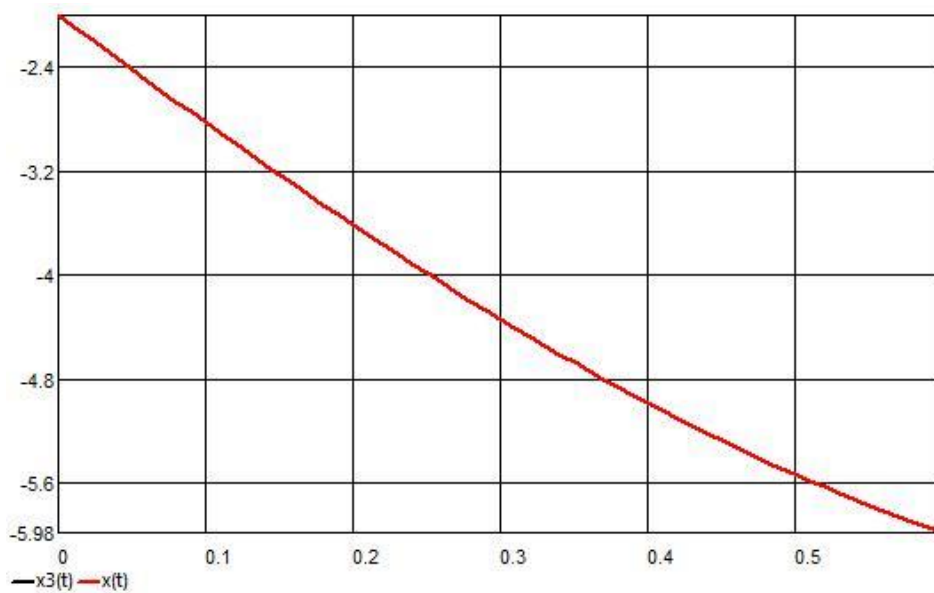


## Второй участок

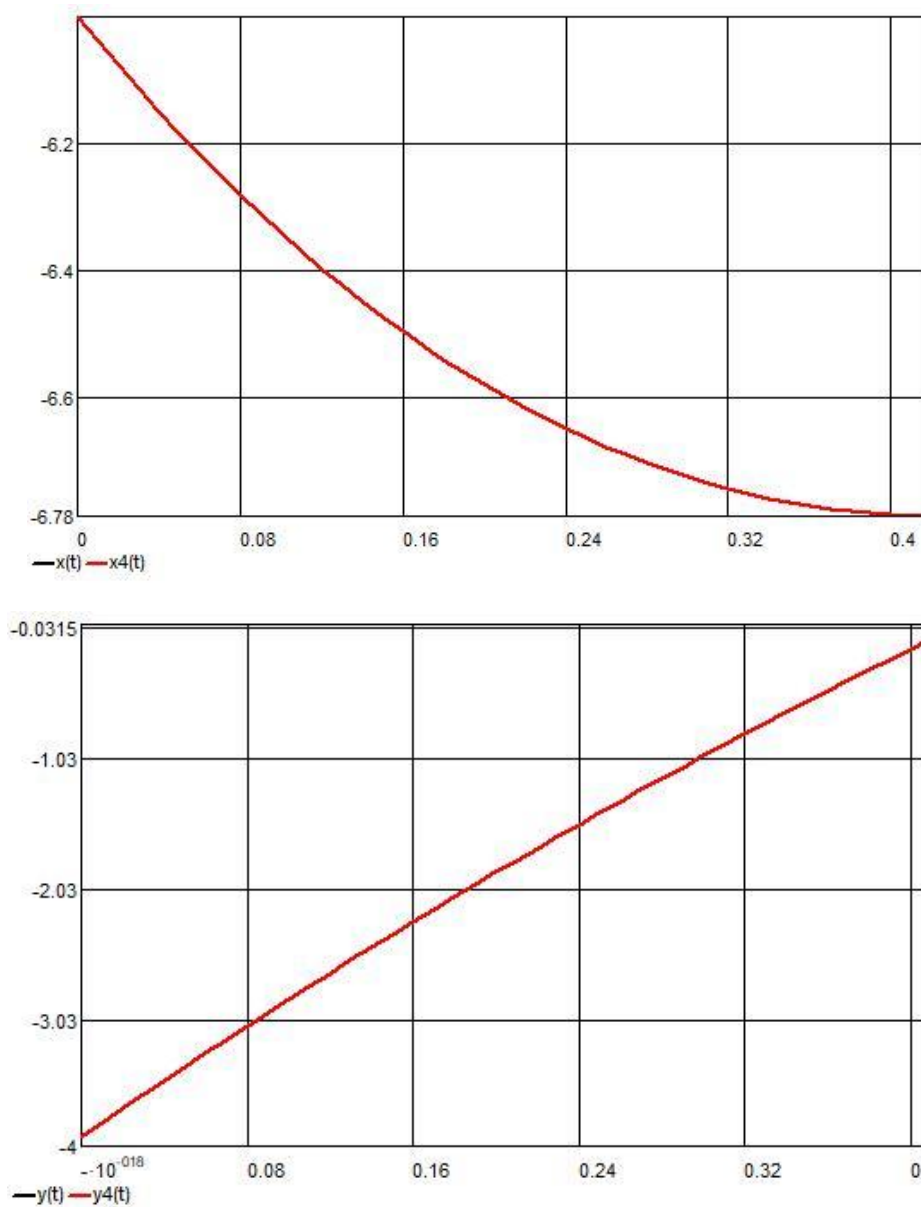




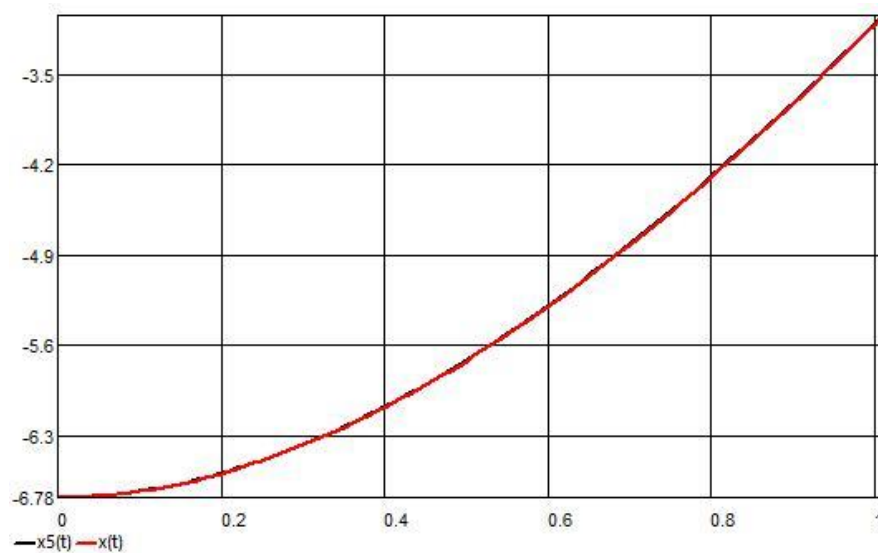
*Третий участок*

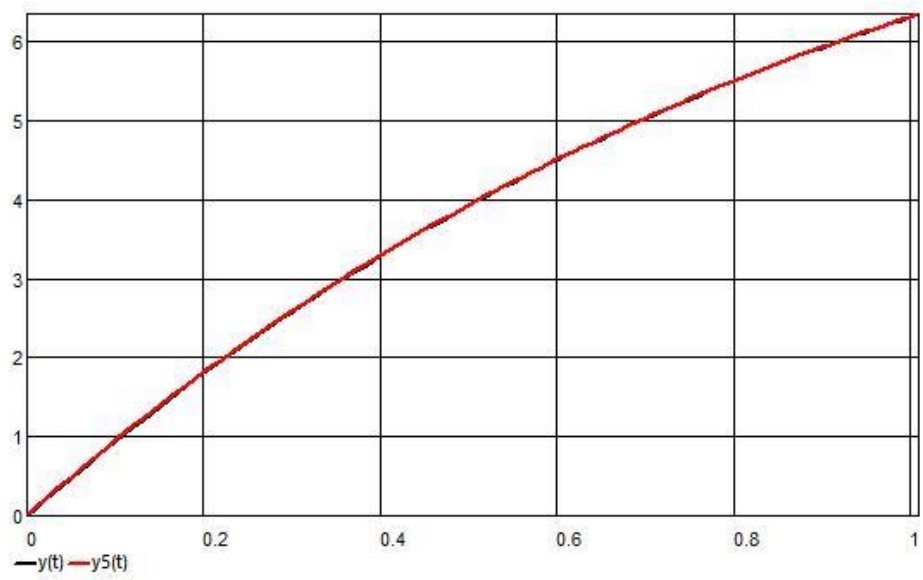


### Четвертый участок

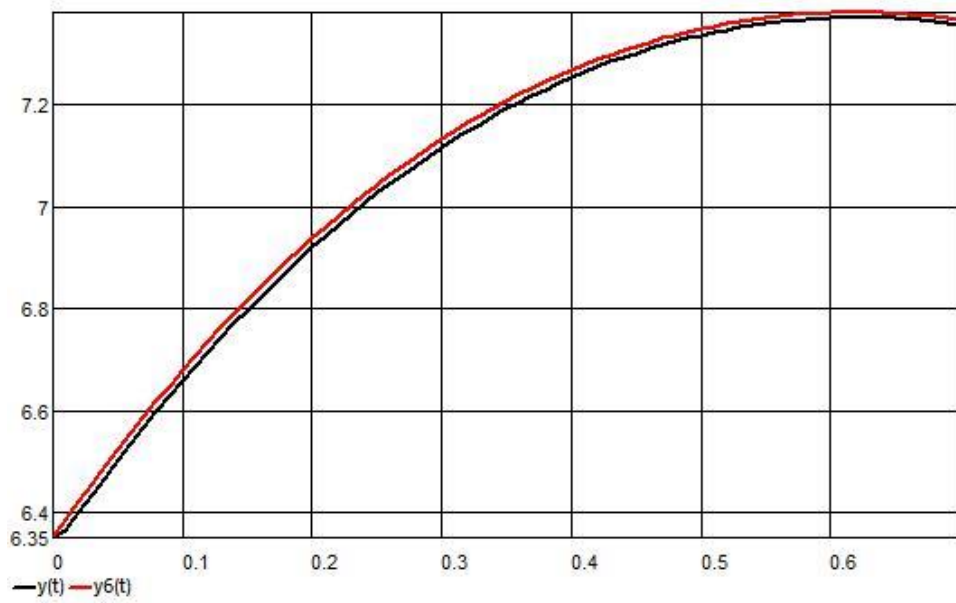
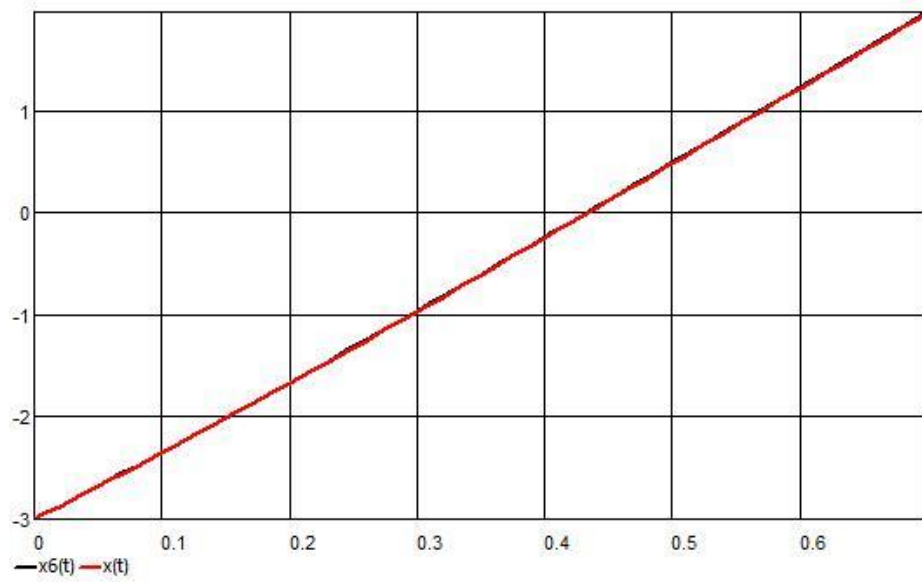


### Пятый участок



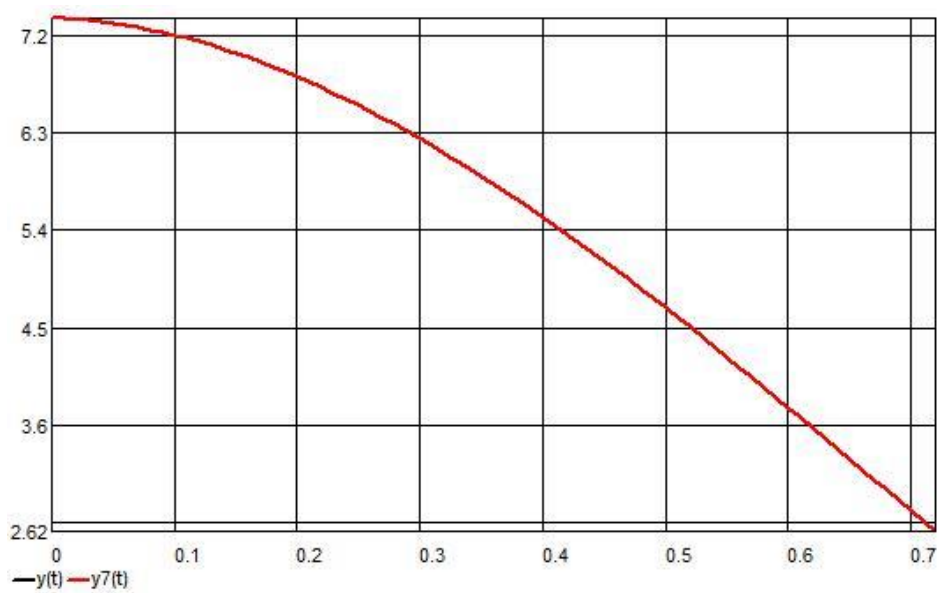
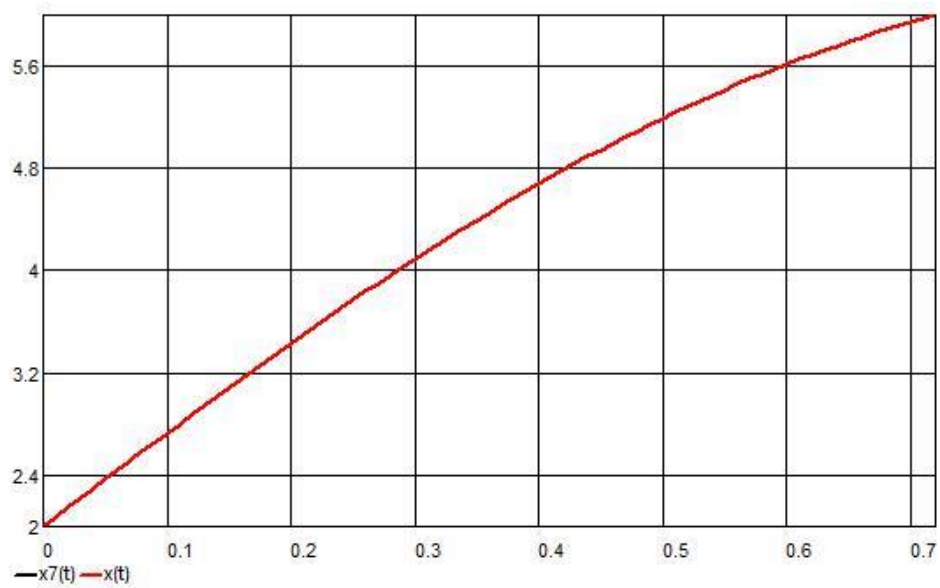


*Шестой участок*

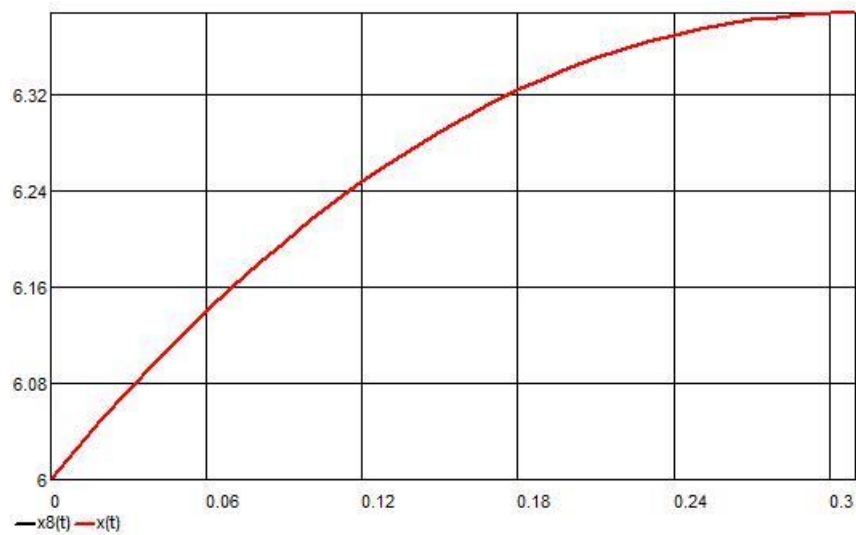


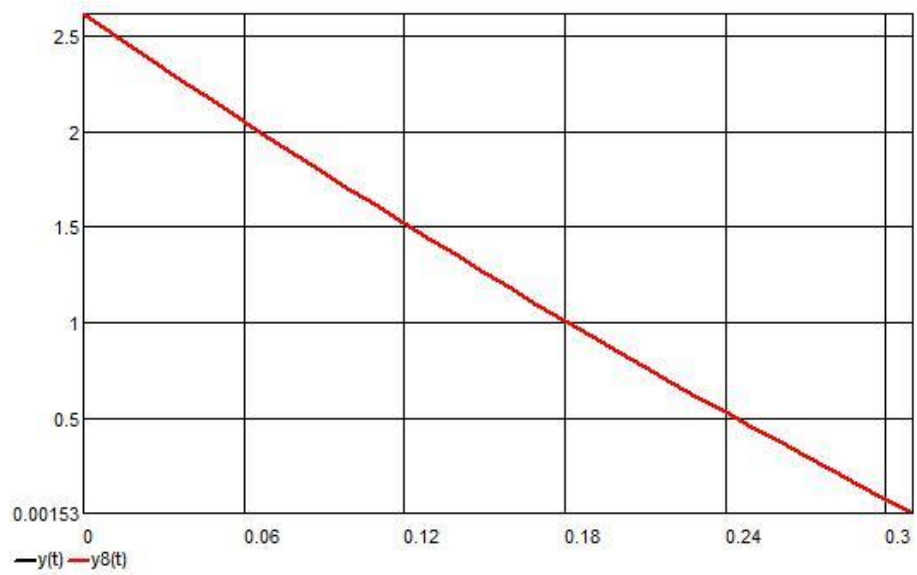


### Седьмой участок

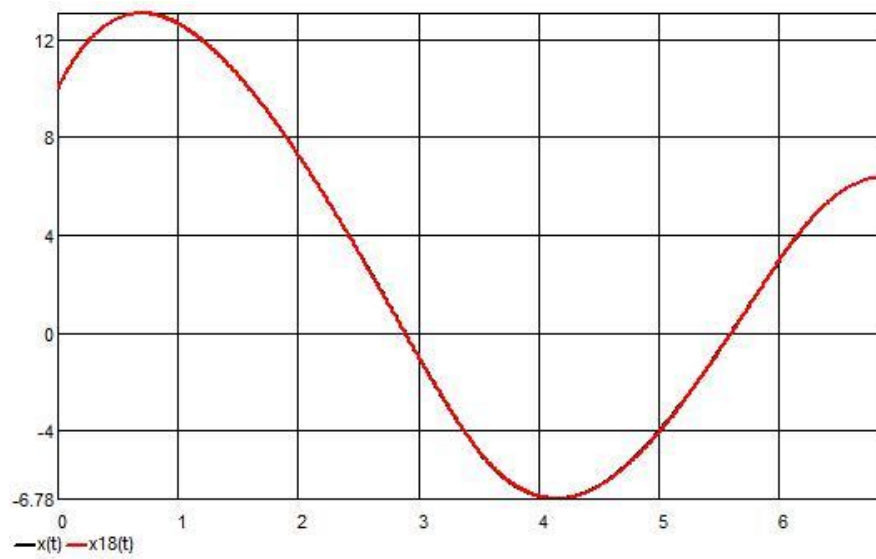
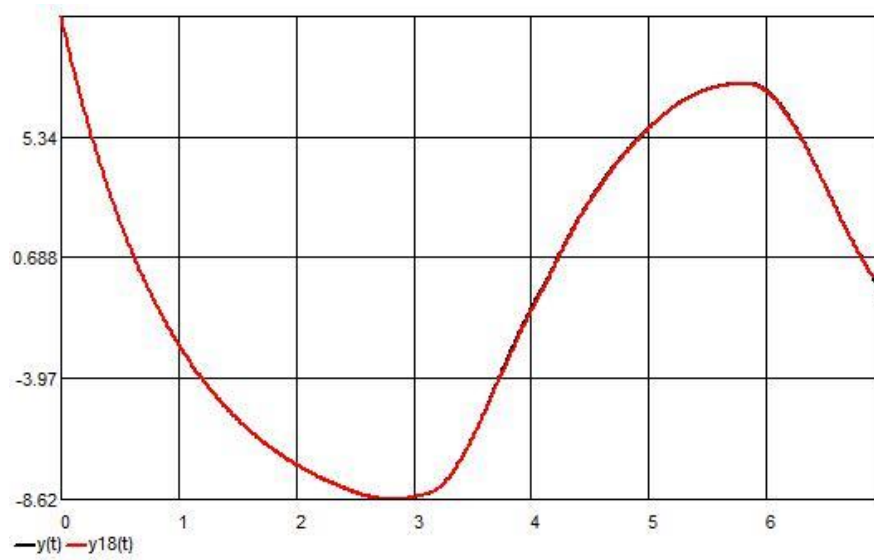


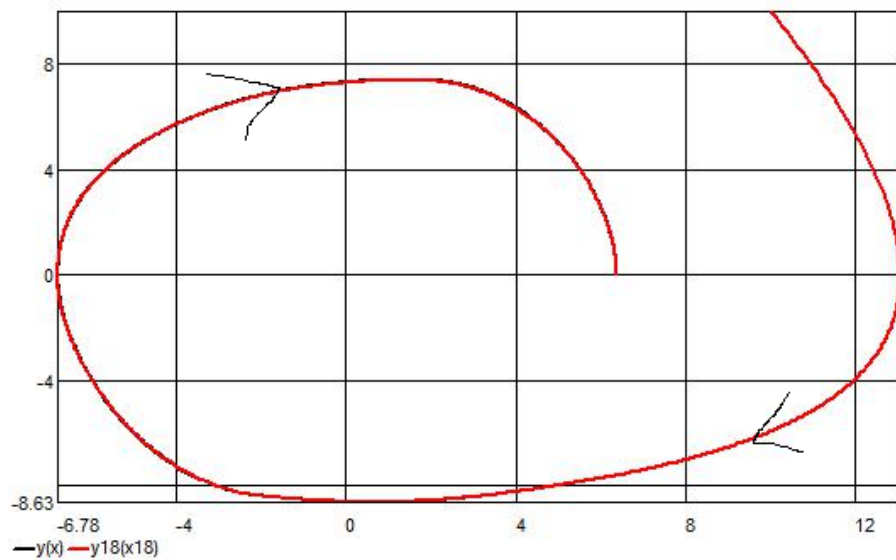
### Восьмой участок





На одном графике





### Заключение

В данной лабораторной работе изучены методы припасовывания и точечного преобразования для анализа траекторий кусочно-линейных систем и практическое освоение компьютерных способов построения фазовых портретов нелинейных систем.

Построены переходные процессы в системе методом припасовывания двумя способами: по аналитическим решениям и численным интегрированием.

Графики переходных процессов, построенные по аналитическим решениям и численным интегрированием, совпадают. Фазовые портреты совпадают.

Период автоколебаний  $T = 6$ .