

Министерство образования и науки Российской Федерации

Университет ИТМО

Кафедра Систем Управления и Информатики

Лабораторная работа №1

Моделирование линейных дискретных систем

Вариант №2

Выполнил: студент группы Р4135,

Артемов Кирилл

Проверил: Литвинов Ю. В.

Санкт-Петербург, 2016

## 1 Цель работы

Ознакомление с работой экстраполятора нулевого порядка и основными приемами моделирования линейных дискретных систем.

## 2 Задание

$T, \text{с}$	$K_{\text{oy}}$
0.2	2

## 3 Ход работы

а) схема моделирования собрана в программе Scilab

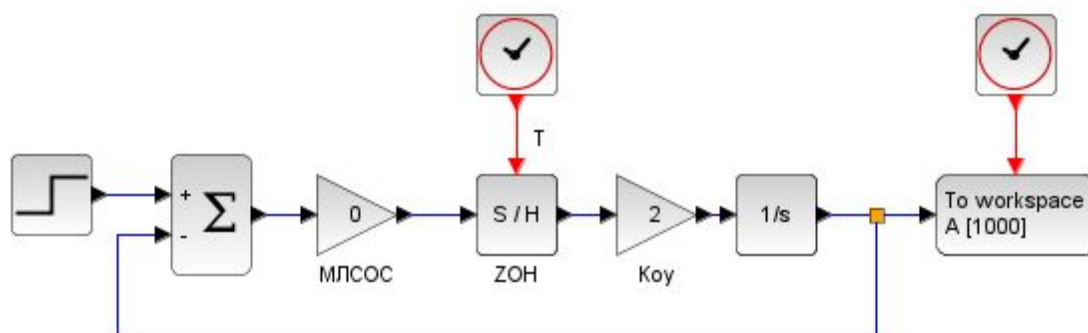


Рисунок 1 - Схема моделирования

б) коэффициенты обратной связи для границ устойчивости

При нулевой обратной связи система нейтрально устойчива.

При единичной обратной связи и коэффициенте МЛСОС равном 5 система находится на колебательной границе устойчивости (рисунок 2).

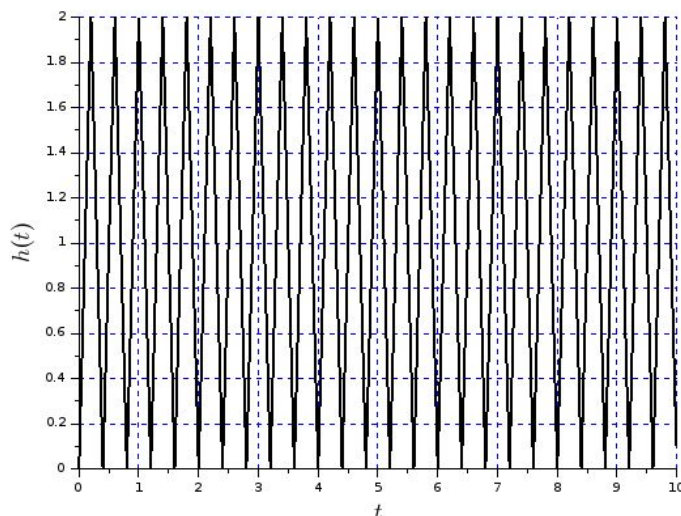


Рисунок 2 - Переходная характеристика для МЛСОС = 5

в) влияние экстраполятора нулевого порядка на устойчивость замкнутой системы

При увеличении периода дискретизации при условии, что система находится на колебательной границе устойчивости, на 0.01 сек. система становится неустойчивой.

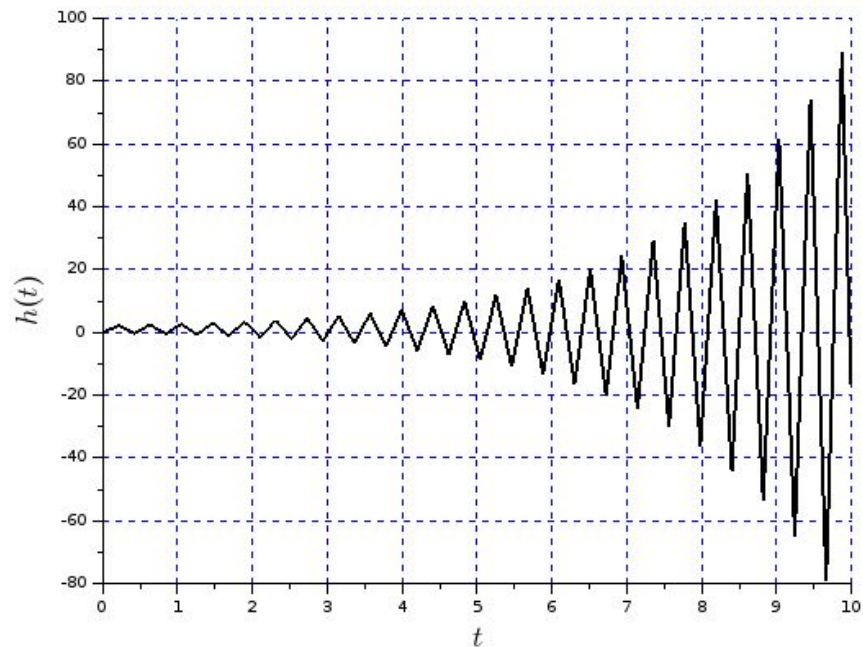


Рисунок 3 - Переходная характеристика для МЛСОС = 5,  $T = 0.21$  с

При уменьшении периода дискретизации на 0.01 сек. колебания становятся затухающими.

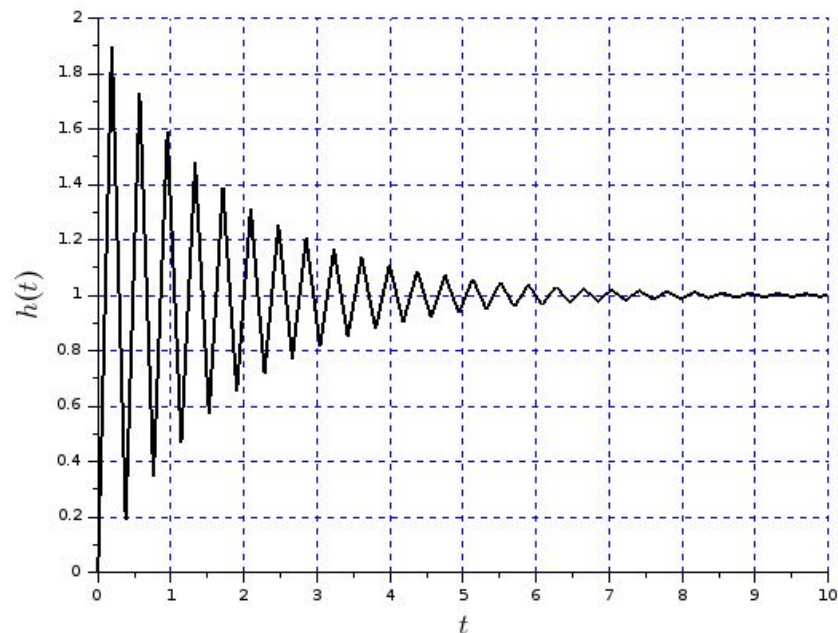


Рисунок 4 - Переходная характеристика для МЛСОС = 5,  $T = 0.19$  с

г) Переходные характеристики представлены в п. (в)

д) анализ влияния МЛСОС на колебательность процесса

Увеличение МЛСОС приводит к повышению колебательности и переходу в неустойчивое положение.

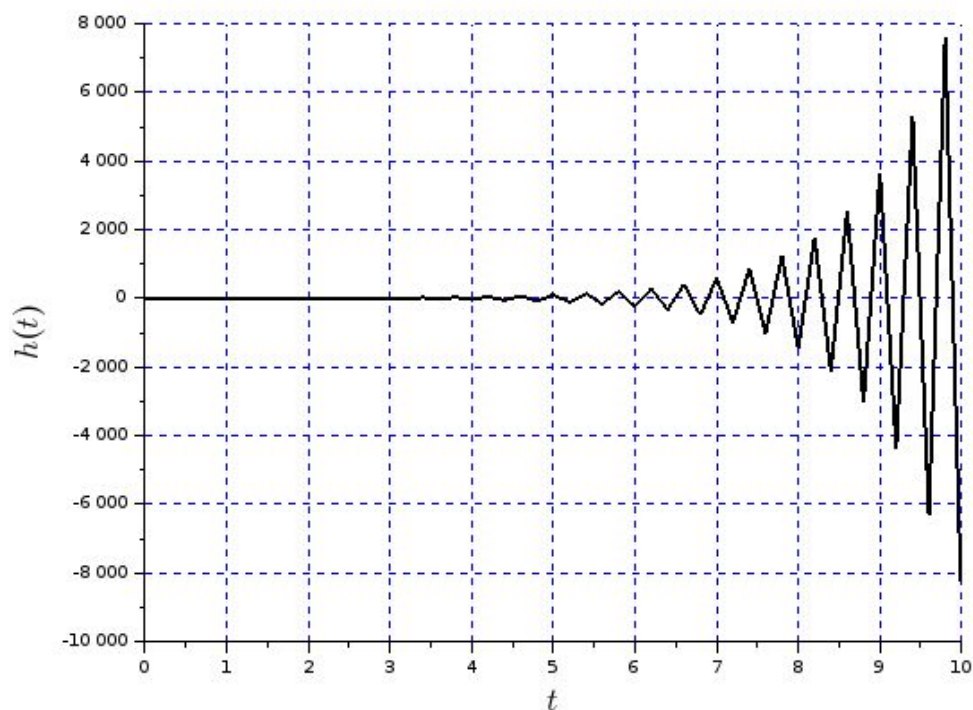


Рисунок 5 - Переходная характеристика для МЛСОС = 5.5  
Уменьшение МЛСОС приводит к уменьшению колебательность.

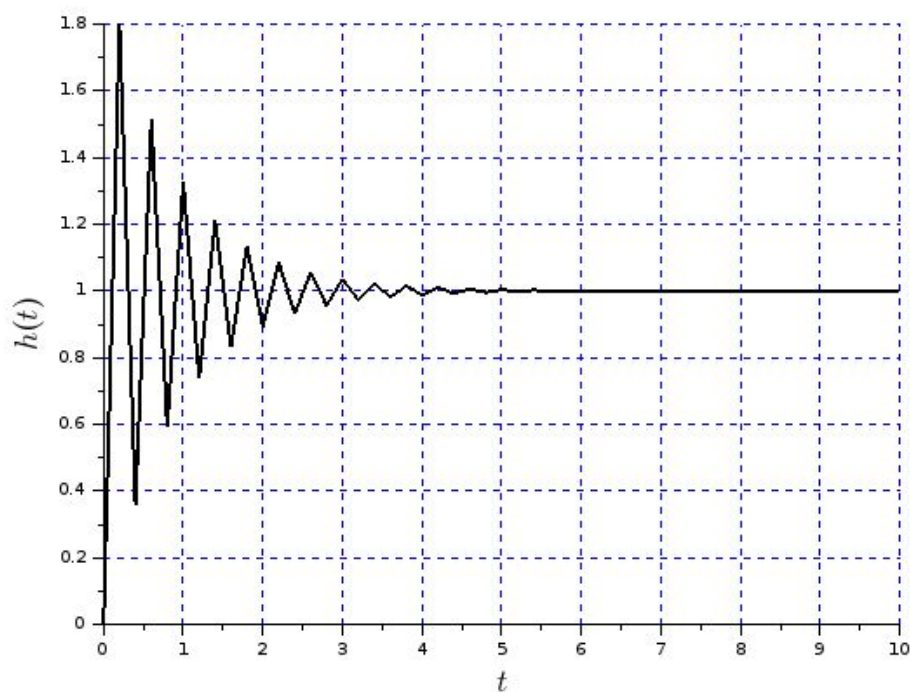


Рисунок 6 - Переходная характеристика для МЛСОС = 4.5

е) коэффициенты обратной связи для максимальной колебательности и ее отсутствия

Максимальная колебательность наблюдается на колебательной границе устойчивости. Переходная характеристика которой представлена на рисунке 2. Отсутствует колебательность при  $МЛСОС \leq 2.5$

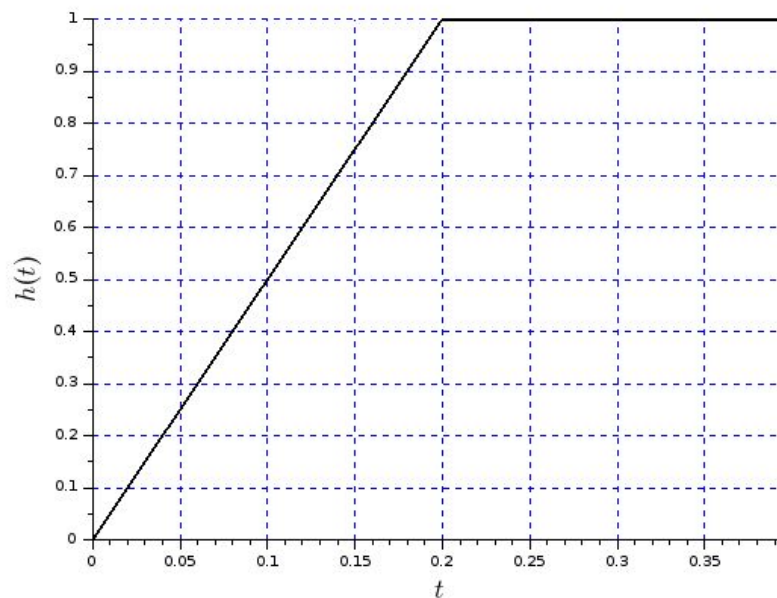


Рисунок 7 - Переходная характеристика для  $МЛСОС = 2.5$

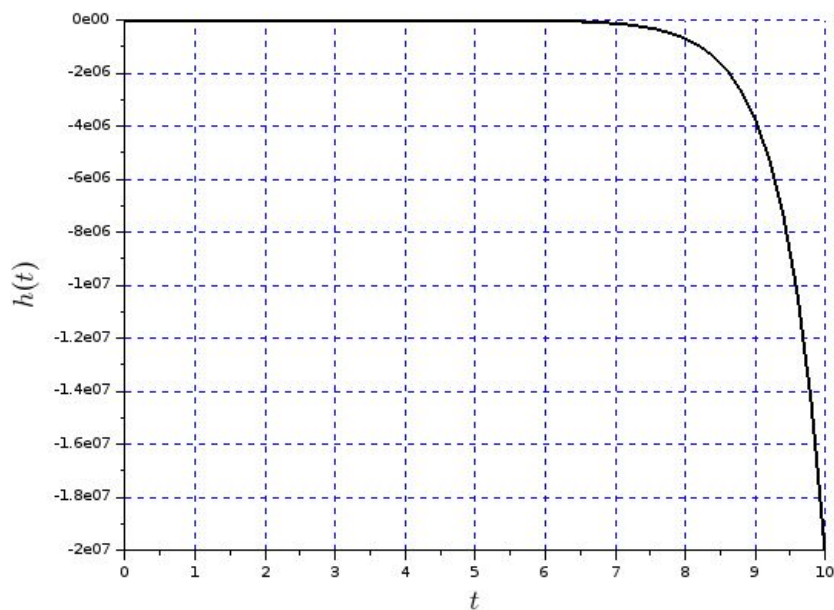
ж) переходные характеристики представлены в п. (е)

з) значения коэффициента обратной связи и переходные характеристики, для:

1. затухающий процесс без колебаний ( $0 < МЛСОС \leq 2.5$ )

Представлен на рисунке 7.

2. расходящийся процесс без колебаний ( $МЛСОС < 0$ )

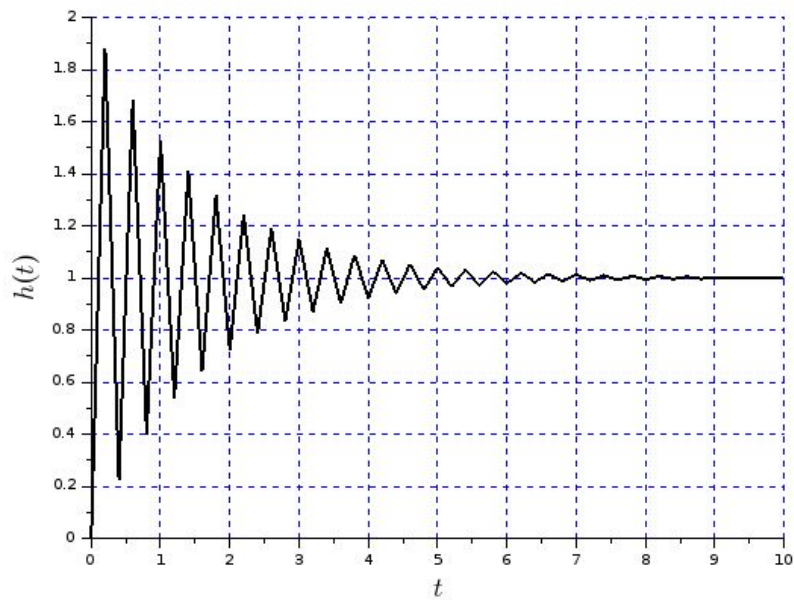


3. незатухающий процесс с колебаниями ( $МЛСОС = 5$ )

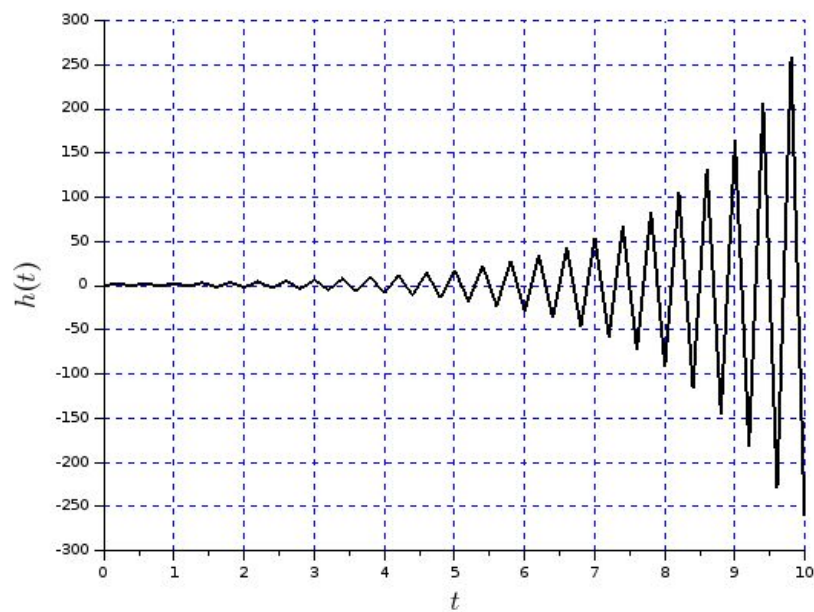


Соответствует колебательной границе устойчивости. Представлен на рисунке 2.

4. затухающий процесс с колебаниями (МЛСОС = 4.7)



5. расходящейся процесс с колебаниями (МЛСОС = 5.3)



и) коэффициент обратной связи, соответствующий оптимальному по быстродействию переходному процессу

Наименьшее время переходного процесса без колебаний равно 0.2 сек. при МЛСОС = 2.5.

к) переходная характеристика для случая (и) представлена на рисунке 7.

#### 4 Вывод

Изменение коэффициента обратной связи МЛСОС и параметров ЭНП влияет на уровень колебательности системы и, как следствие, устойчивость системы.