

Министерство образования и науки Российской Федерации

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

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

Кафедра

Систем Управления и Информатики

Группа Р3340

Лабораторная работа №8

**“ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ПОСТРОЕНИЕ ОБЛАСТЕЙ УСТОЙЧИВОСТИ
ЛИНЕЙНОЙ СИСТЕМЫ НА ПЛОСКОСТИ ДВУХ ПАРАМЕТРОВ ”**

Вариант - 11

Выполнил

_____ (подпись)
(фамилия, и.о.)

Проверил

_____ (подпись)
(фамилия, и.о.)

" ____ " _____ 20____г.

Санкт-Петербург,

20____г.

Работа выполнена с оценкой

Дата защиты " ____ " _____ 20____г.

Цель работы: Ознакомление с экспериментальными методами построения областей устойчивости линейных динамических систем и изучение влияния на устойчивость системы ее параметров.

1 Собрать схему моделирования, установив значение постоянной времени

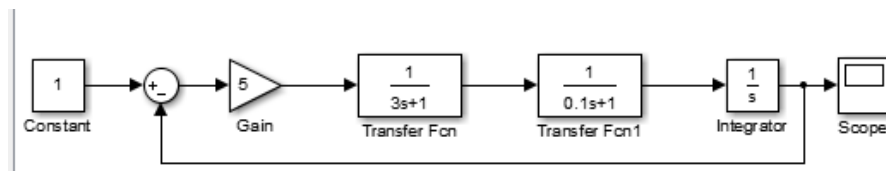


Рисунок 1 - Схема моделирования

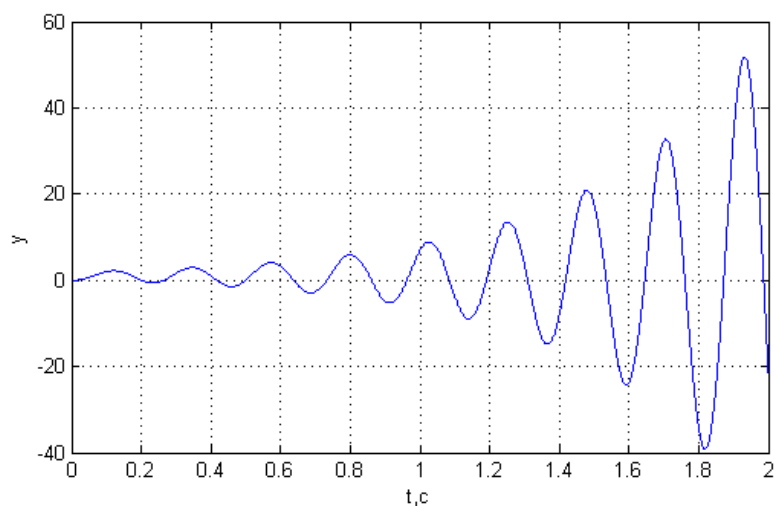


Рисунок 2 - Графика неустойчивости САУ

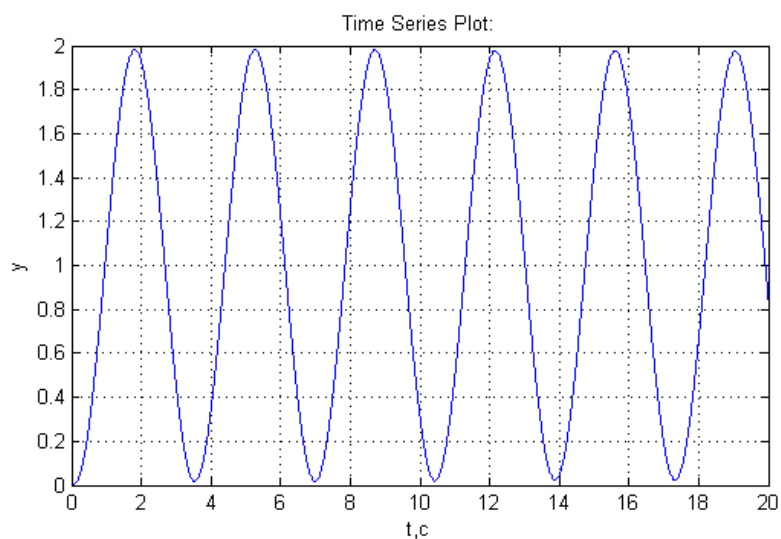


Рисунок 3 - Графика САУ на границе устойчивости

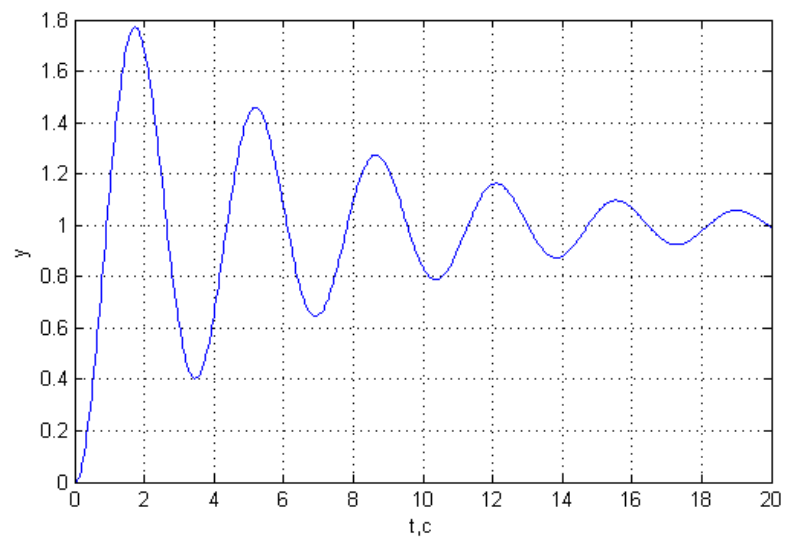


Рисунок 4 - Графика устойчивости САУ

2 Анализ устойчивости системы

2.1 Построим экспериментальную границу устойчивости

T2	0.1	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
K	10.3	2.3	1.3	1	0.83	0.73	0.67	0.62	0.58	0.55	0.53

2.2 Теоретический расчет границы устойчивости с использованием критерия Гурвица

Передаточная функция

$$W(s) = \frac{(3s+1)(T_2s+1)s}{(3s+1)(T_2s+1)s+k} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} (3s+1)(T_2s+1)s+k &= 0 \\ \Leftrightarrow 3T_2s^3 + (3+T_2)s^2 + s + k &= 0 \end{aligned}$$

Для анализа устойчивости системы составим матрицу Гурвица.

$$A = \begin{bmatrix} 3+T_2 & k & 0 \\ 3T_2 & 1 & 0 \\ 0 & 3+T_2 & 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

САУ устойчива на границе когда

$$\begin{cases} 3+T_2-k3T_2=0 \\ 3+T_2>0 \\ K>0 \end{cases} \quad (3)$$

$$k = \frac{3+T_2}{3T_2} \quad (4)$$

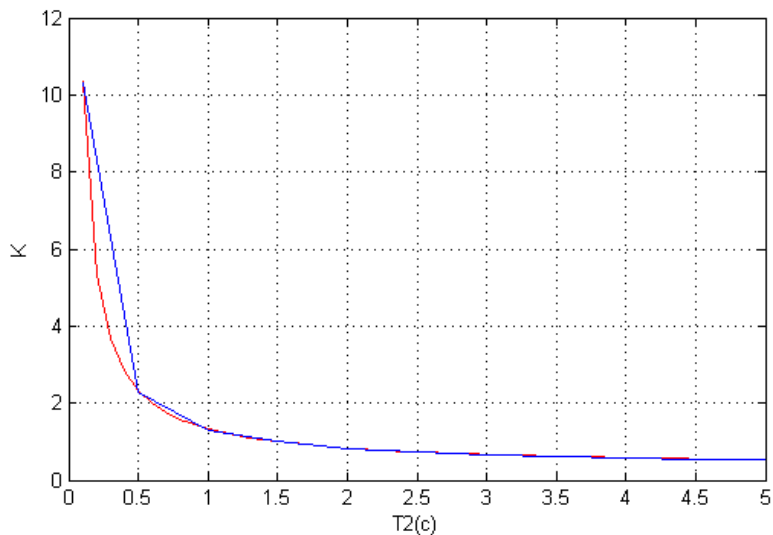


Рисунок 5 - Графика границы устойчивости САУ

Выводы

При проектировании систем большое значение имеет определение областей устойчивости в плоскости реальных параметров, присущих системе. Аналитическую оценку позволил получить критерий Гурца. Соответственно по составленной матрице (2) мы смогли получить и составить условия границы устойчивости (3) и (4). Система является устойчивой, соответственно, множество значений параметров находится ниже границы устойчивости (при $k \leq \frac{3+T_2}{3T_2}$)