

**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

Та М.Ш

(фамилия, и.о.)

(подпись)

Проверил

\_\_\_\_\_

(фамилия, и.о.)

(подпись)

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 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

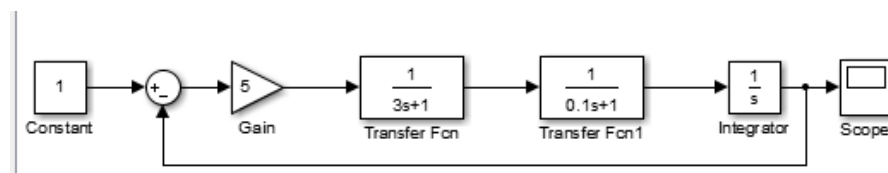


Рис. 1: Схема моделирования

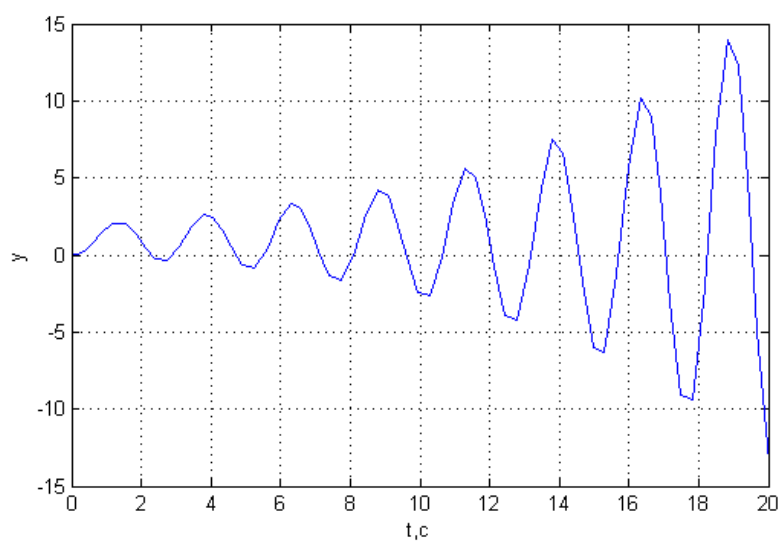


Рис. 2: Графика неустойчивости САУ

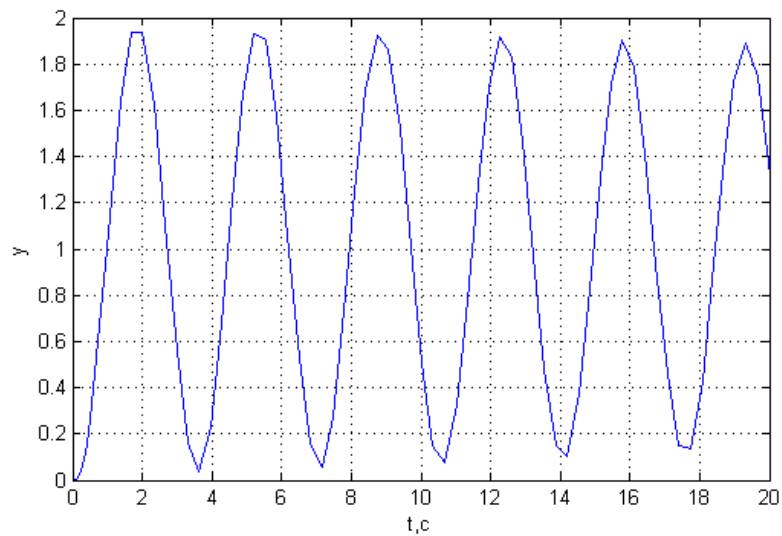


Рис. 3: Графика САУ на границе устойчивости

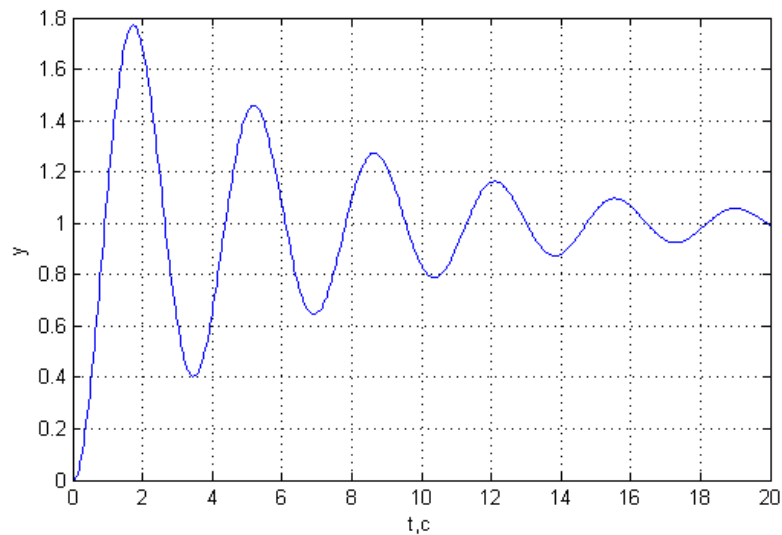


Рис. 4: Графика устойчивости САУ

## 2 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

## 3 Теоретический расчет границы устойчивости с использованием критерия Гурвица

Передаточная функция

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

$$(3s + 1)(T_2s + 1)s + k = 0$$

$$\Leftrightarrow 3T_2s^3 + (3 + T_2)s^2 + s + k = 0$$

Матрица Гурвицы

$$A = \begin{pmatrix} 3 + T_2 & k \\ 3T_2 & 1 \end{pmatrix}$$

САУ устойчивость на границе когда

$$\Delta = (3 + T_2) - 3T_2k = 0$$

$$k = \frac{3 + T_2}{3T_2}$$

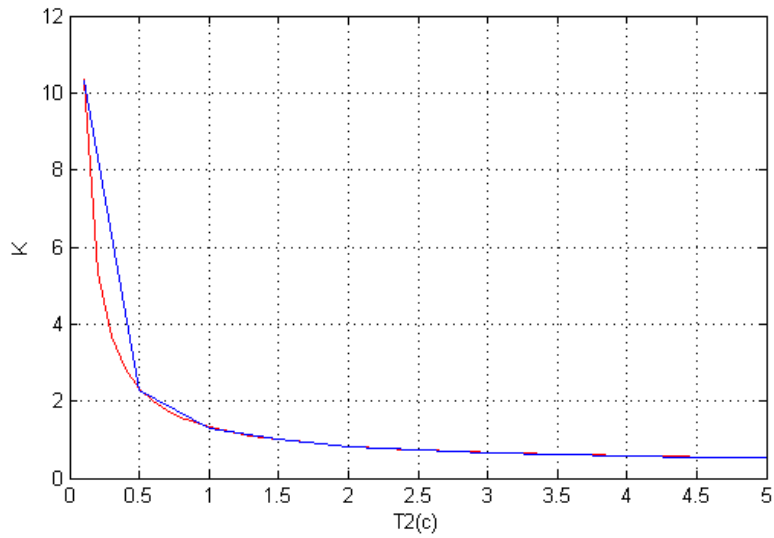


Рис. 5: Графика границы устойчивости САУ

## Выводы

При проектировании систем большое значение имеет определение областей устойчивости в плоскости реальных параметров, присущих системе. Система является устойчивой, соответственно, множество значений параметров находится ниже границы устойчивости (при  $k \leq \frac{3+T_2}{3T_2}$ )