

**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 9

Проверил: \_\_\_\_\_ (подпись)

Выполнил: \_\_\_\_\_ (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.

Задание: построить границу устойчивости системы изменяя значение  $T_2$  от 0.1 до 5, подбирая  $K$  таким образом, чтобы система была на границе устойчивости. Рассчитать аналитически границу устойчивости.

## 1 Моделирование системы

Начальные данные:

$T_1=2.5$

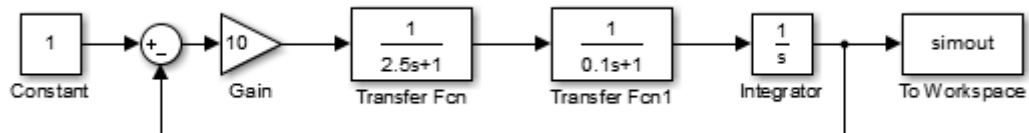


Рис. 1: Схема моделирования

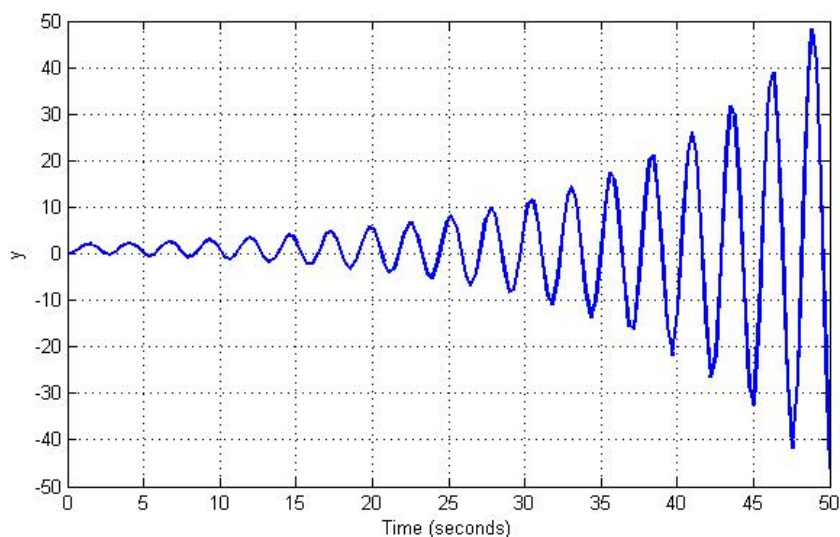


Рис. 2: Неустойчивая система  $K=15, T_2=0.1$

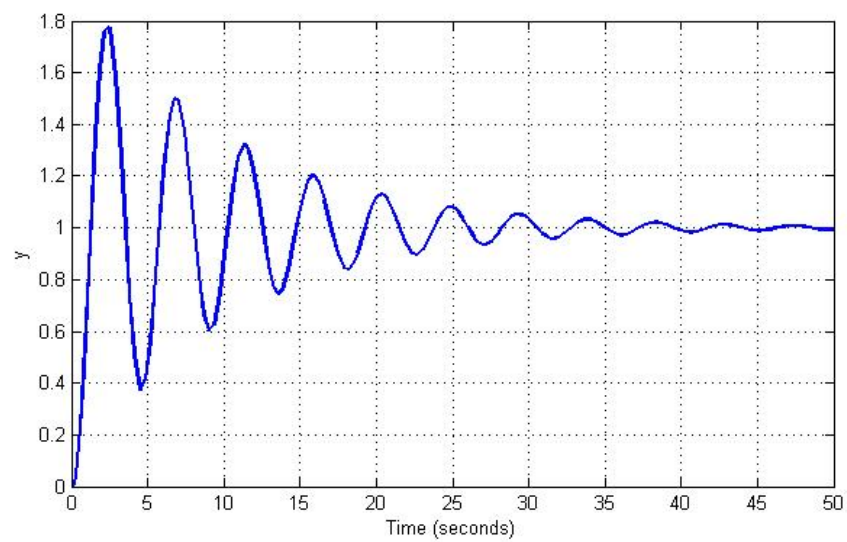


Рис. 3: Устойчивая система  $K=5, T_2=0.1$

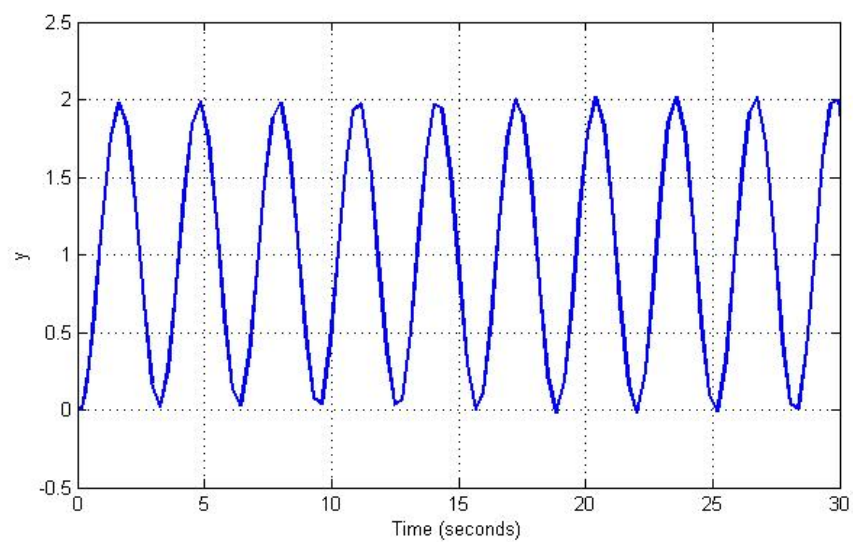


Рис. 4: Граница устойчивости  $K=10.5, T_2=0.1$

## 2 Сравнение теоретического расчета и экспериментального

Необходимые для расчета критерия Гурвица формулы:

$$W(s) = \frac{K}{T_1 T_2 s^3 + (T_1 + T_2) s^2 + s + K};$$

$$\Gamma = \begin{bmatrix} T_1 + T_2 & K & 0 \\ T_1 T_2 & 1 & 0 \\ 0 & T_1 + T_2 & K \end{bmatrix}$$

$$K = \frac{T_1 + T_2}{T_1 T_2}$$

T2, с	0,10	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00
K, э	10,50	2,40	1,40	1,10	0,90	0,80	0,77	0,70	0,65	0,60
K, р	10,40	2,40	1,40	1,07	0,90	0,80	0,73	0,69	0,65	0,60

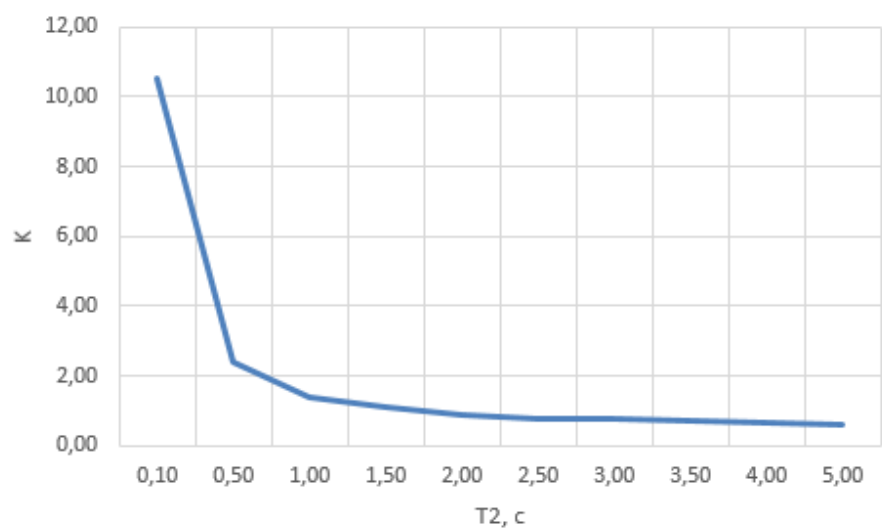


Рис. 5: Экспериментальная граница устойчивости

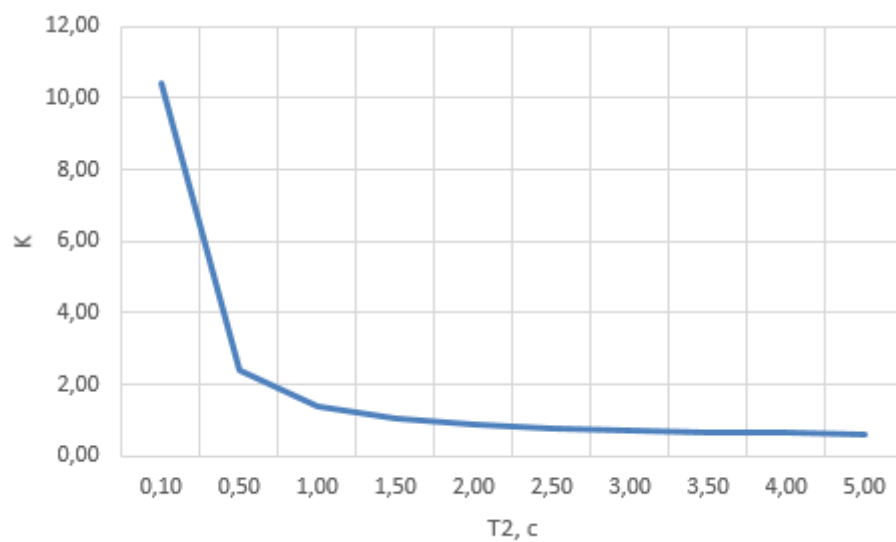


Рис. 6: Рассчитанная граница устойчивости

Вывод: Полученные при помощи теоретического расчета граница устойчивости совпадает с полученной экспериментально.