

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И
ОПТИКИ"(УНИВЕРСИТЕТ ИТМО)

Факультет Систем управления и робототехники

Кафедра Систем управления и информатики

Группа Р3340

ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Лабораторная работа №8

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ПОСТРОЕНИЕ ОБЛАСТЕЙ УСТОЙЧИВОСТИ
ЛИНЕЙНОЙ СИСТЕМЫ НА ПЛОСКОСТИ ДВУХ ПАРАМЕТРОВ

Вариант 9

Проверил: _____

Выполнил: _____

СПб 2017

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

1 Моделирование системы

Начальные данные:

$T1=2.5$

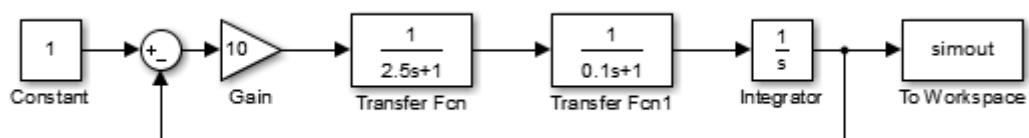


Рис. 1: Схема моделирования

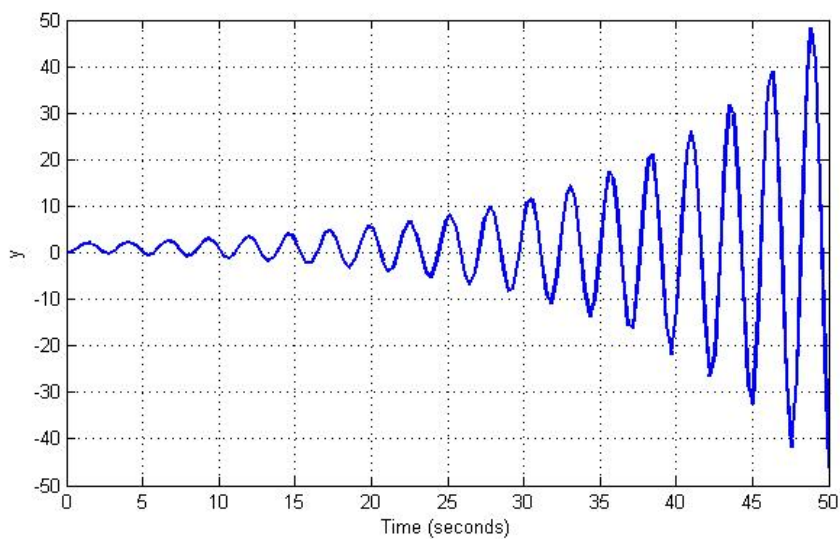


Рис. 2: Неустойчивая система $K=15, T2=0.1$

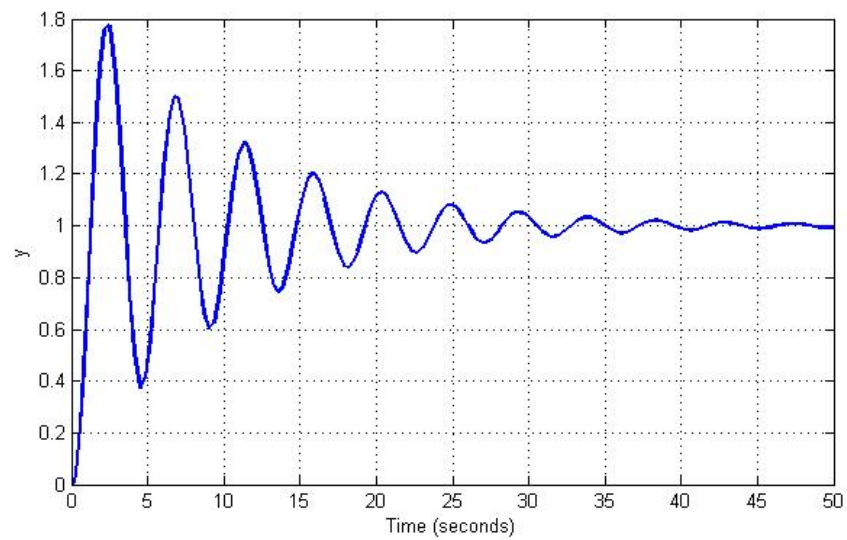


Рис. 3: Устойчивая система $K=5, T_2=0.1$

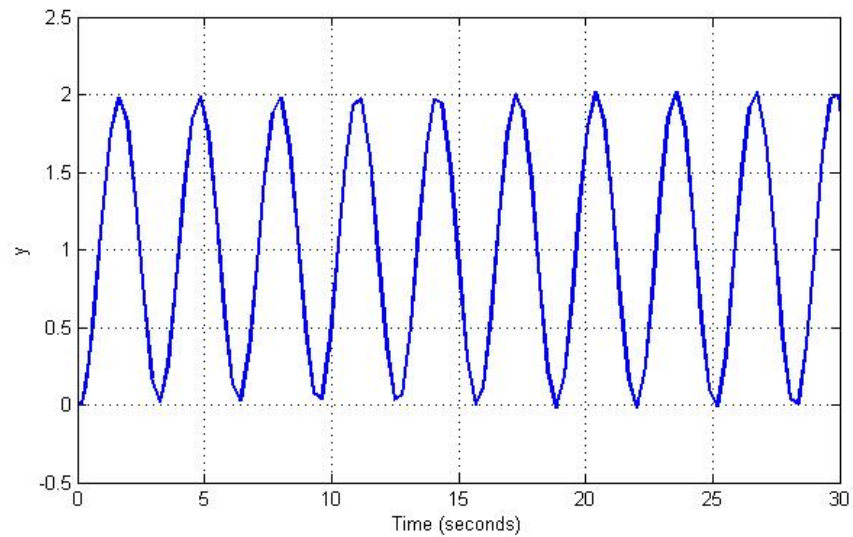


Рис. 4: Граница устойчивости $K=10.5, T_2=0.1$

2 Расчет границы устойчивости с использованием критерия Гурвица

Необходимые формулы:

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

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

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

3 Сравнение теоретического расчета и экспериментального

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

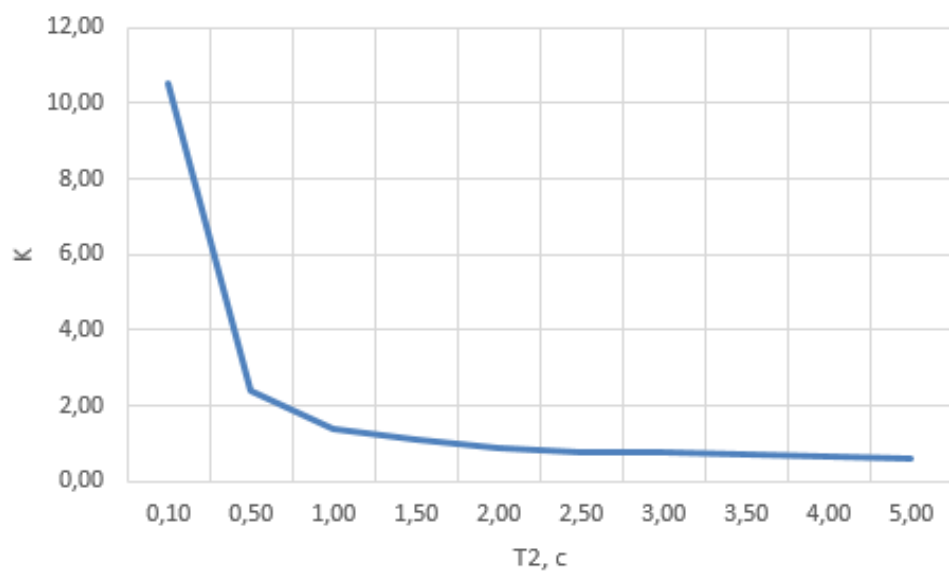


Рис. 5: Экспериментальная граница устойчивости

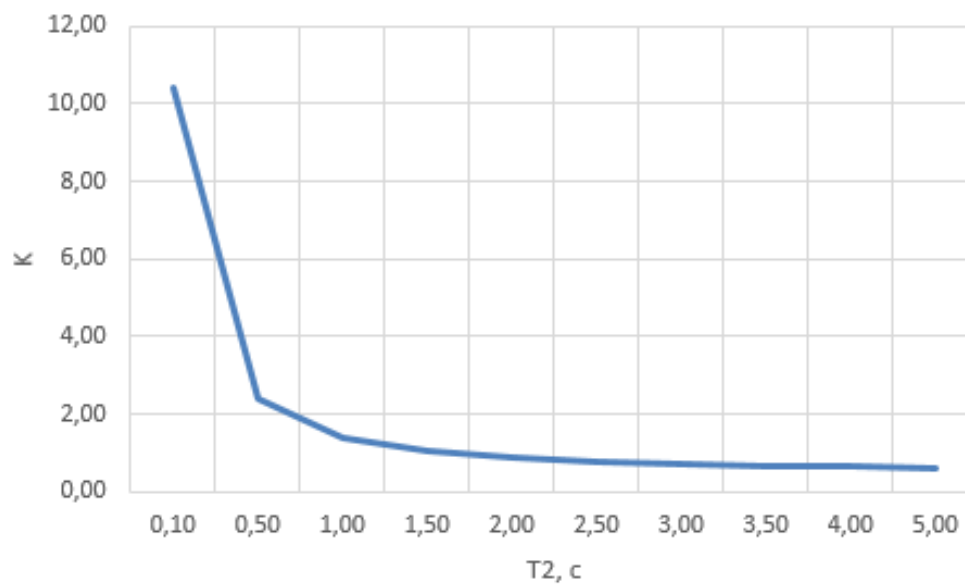


Рис. 6: Рассчитанная граница устойчивости

Вывод: В данной работе была найдена граница устойчивости экспериментально и аналитически. Как видно по графикам границы совпадают, отсюда можно сделать вывод, расчет произведен верно.