

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 №9

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ПОСТРОЕНИЕ ЧАСТОТНЫХ
ХАРАКТЕРИСТИК ТИПОВЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ ЗВЕНЬЕВ
Вариант 9

Проверил: _____

Выполнил: _____

СПб 2017

Цель работы: Изучение частотных характеристик типовых динамических звеньев и способов их построения
 Способ получения экспериментальных данных

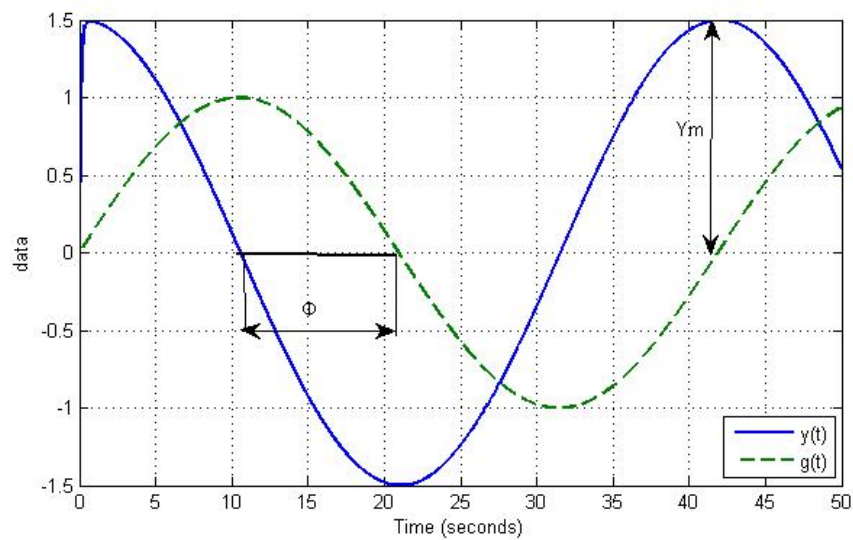


Рис. 1: Временная диаграмма

Пример обработки данных:

$$W=0.15^{-1}$$

$$Y_m=1.5$$

$$\varphi=8$$

1 Колебательное звено

w	lgw	A(w)	L(w)	фи	кси от фи
0,05	-1,30	10,08	20,07	0,00	0,00
0,10	-1,00	10,36	20,31	-1,00	-0,10
0,15	-0,82	11,65	21,33	-1,10	-0,17
0,20	-0,70	12,64	22,03	-1,11	-0,22
0,25	-0,60	13,02	22,29	-1,15	-0,29
0,50	-0,30	20,00	26,02	-2,85	-1,43
1,00	0,00	6,36	16,07	-2,90	-2,90
2,00	0,30	2,53	8,06	-3,10	-3,14
3,00	0,48	1,39	2,86		-3,14
4,00	0,60	1,06	0,51		-3,14
5,00	0,70	0,79	-2,05		-3,14
7,00	0,85	0,55	-5,19		-3,14
10,00	1,00	0,37	-8,64		-3,14

Рис. 2: Таблица экспериментальных данных

Исследуемое звено: колебательное
 Предаточная функция: $W(s) = \frac{10}{4s^2 + s + 1}$

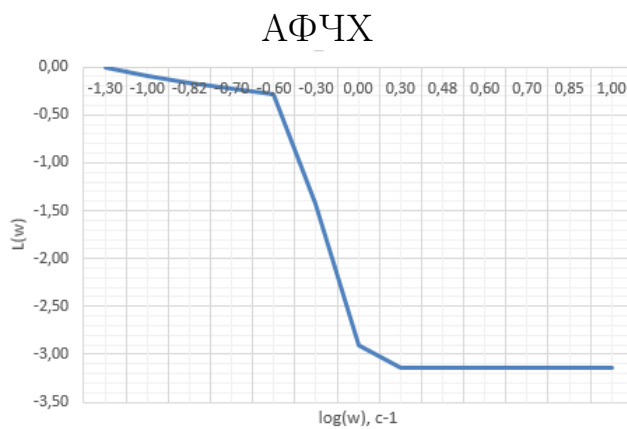
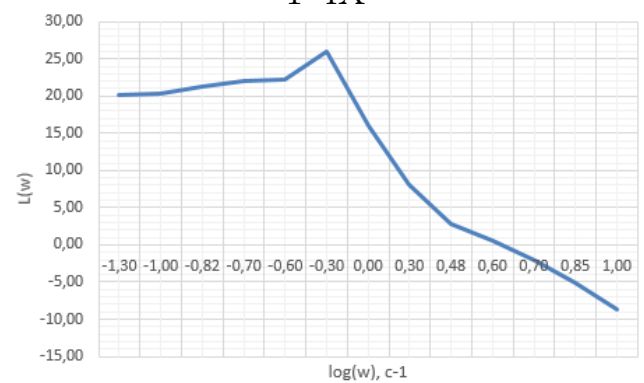
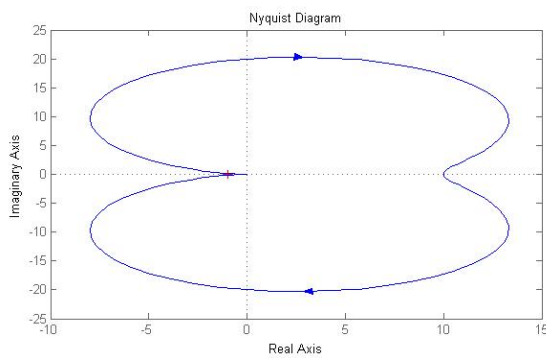
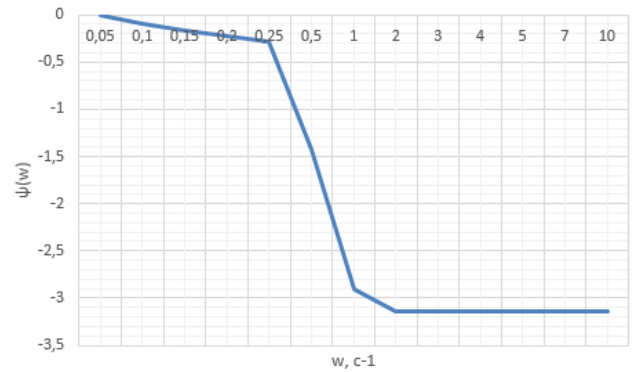
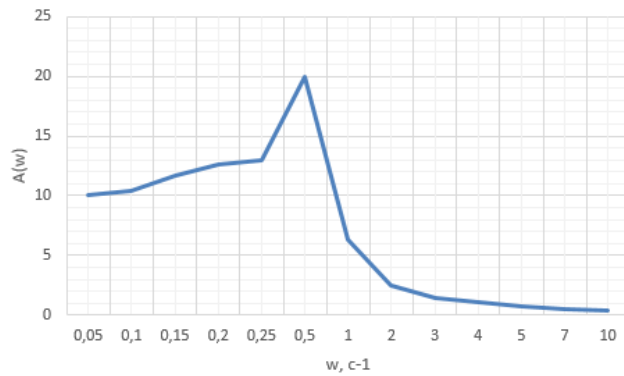


Рис. 3: Экспериментальные АЧХ, ФЧХ, АФЧХ и ЛАФЧХ

Вывод: все построенные функции соответствуют по своей форме функциям колебательного звена.

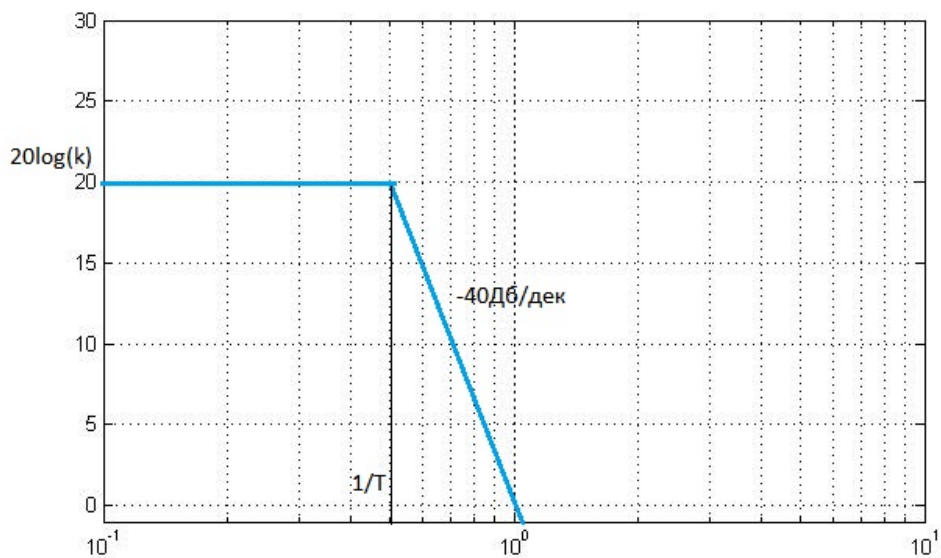


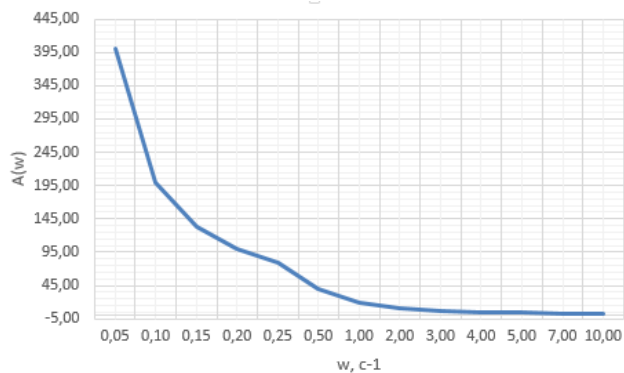
Рис. 4: Асимптотическая ЛАЧХ

2 Идеальное интегрирующее звено

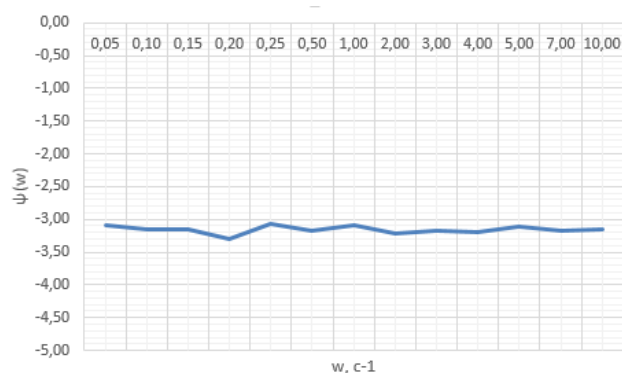
w	lgw	A(w)	L(w)	фи	кси от фи
0,05	-1,30	400,00	52,04	-62,00	-3,10
0,10	-1,00	200,00	46,02	-31,50	-3,15
0,15	-0,82	133,33	42,50	-21,00	-3,15
0,20	-0,70	100,00	40,00	-16,50	-3,30
0,25	-0,60	80,00	38,06	-12,25	-3,06
0,50	-0,30	40,00	32,04	-6,35	-3,18
1,00	0,00	20,00	26,02	-3,10	-3,10
2,00	0,30	10,00	20,00	-1,61	-3,22
3,00	0,48	6,66	16,47	-1,06	-3,18
4,00	0,60	5,00	13,98	-0,80	-3,20
5,00	0,70	4,00	12,04	-0,62	-3,12
7,00	0,85	2,85	9,10	-0,45	-3,16
10,00	1,00	2,00	6,02	-0,32	-3,16

Рис. 5: Таблица экспериментальных данных

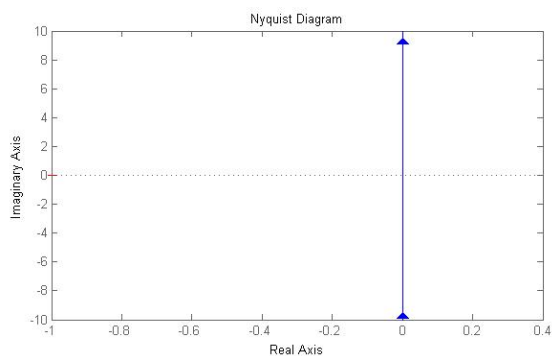
Исследуемое звено: Идеальное интегрирующее
 Предаточная функция: $W(s) = \frac{10}{s}$



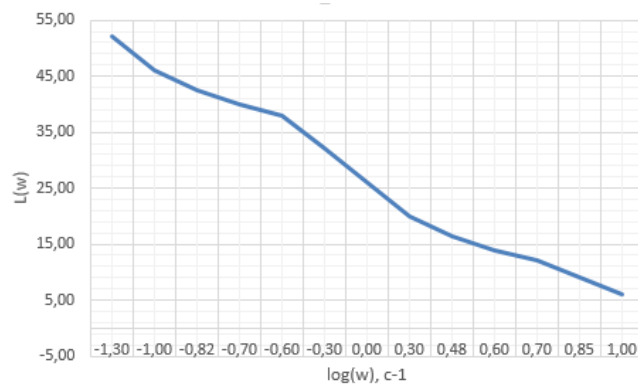
АЧХ



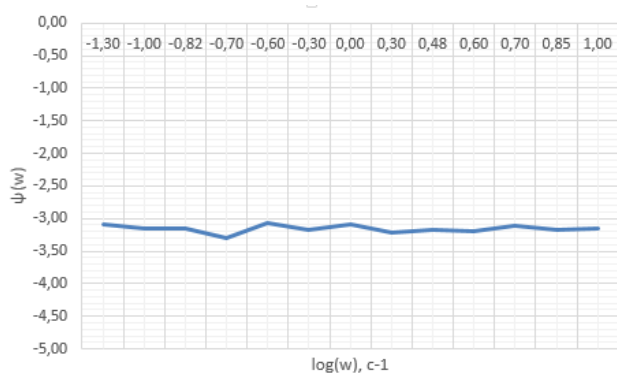
ФЧХ



АФЧХ



ЛАЧХ



ЛФЧХ

Рис. 6: Экспериментальные АЧХ, ФЧХ, АФЧХ и ЛАФЧХ

Вывод: все построенные функции соответствуют по своей форме функциям идеального интегрирующего звена.

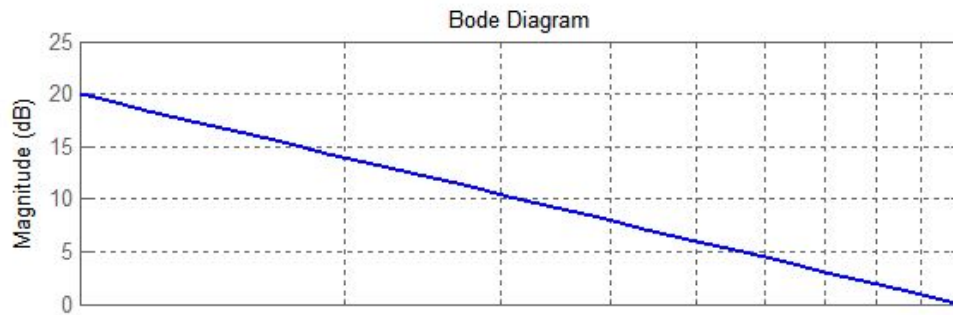


Рис. 7: Асимптотическая ЛАЧХ

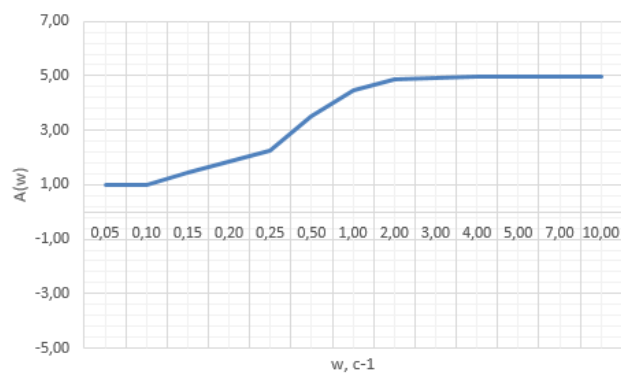
3 Дифференцирующее звено с замедлением

w	lgw	A(w)	L(w)	фи	кси от фи
0,05	-1,30	1,00	0,00	30,00	1,50
0,10	-1,00	0,98	-0,18	14,00	1,40
0,15	-0,82	1,43	3,11	8,00	1,20
0,20	-0,70	1,85	5,34	5,80	1,16
0,25	-0,60	2,23	6,97	4,50	1,13
0,50	-0,30	3,53	10,96	1,65	0,83
1,00	0,00	4,47	13,01	0,65	0,65
2,00	0,30	4,85	13,71	0,17	0,34
3,00	0,48	4,93	13,86	0,08	0,24
4,00	0,60	4,96	13,91	0,04	0,16
5,00	0,70	4,97	13,93	0,04	0,18
7,00	0,85	4,98	13,94	0,02	0,12
10,00	1,00	4,99	13,96	0,01	0,09

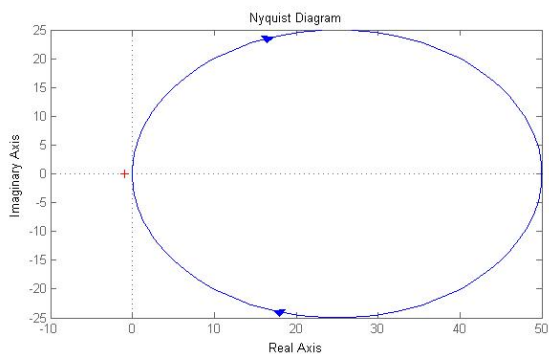
Рис. 8: Таблица экспериментальных данных

Исследуемое звено: Дифференцирующее с замедлением

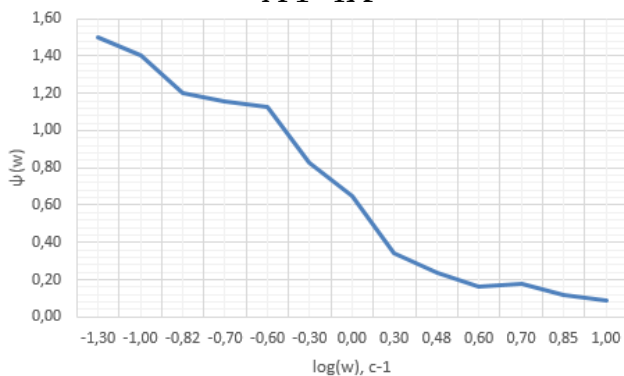
Предаточная функция: $W(s) = \frac{10s}{2s+1}$



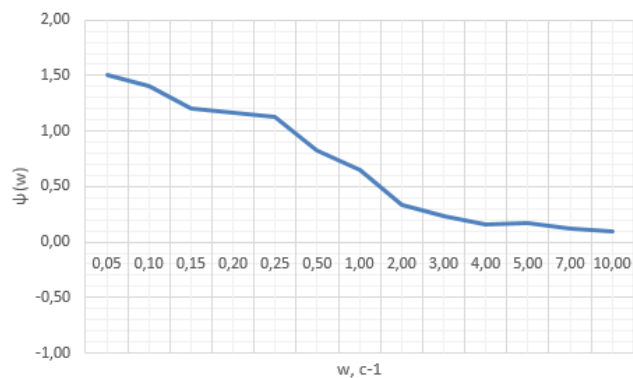
АЧХ



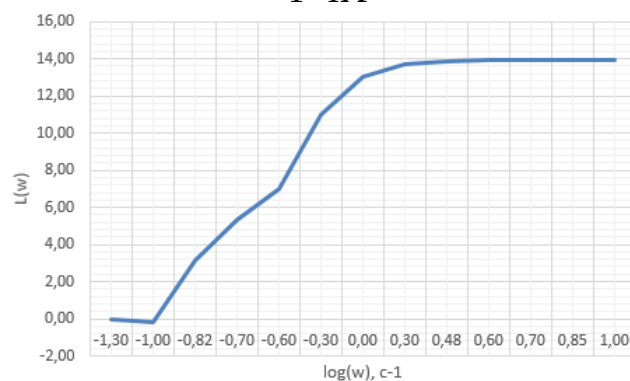
АФЧХ



ЛФЧХ



ФЧХ



ЛАФЧХ

Рис. 9: Экспериментальные АЧХ, ФЧХ, АФЧХ и ЛАФЧХ

Вывод: все построенные функции соответствуют по своей форме функциям дифференцирующего звена с замедлением.

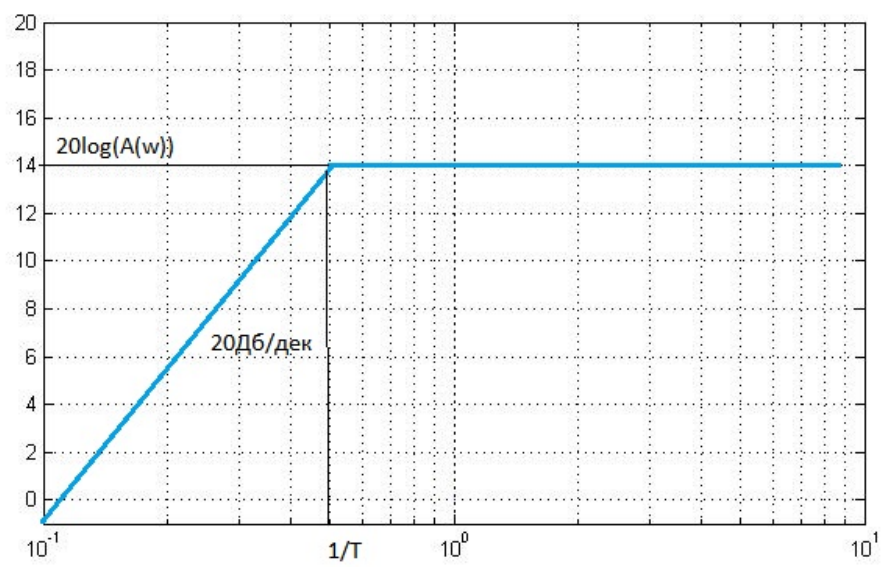


Рис. 10: Асимптотическая ЛАЧХ