

УДК 621.391

И-20

Рекомендовано к изданию Методическим советом ПГУТИ.  
Протокол №38 от 24.06.15

Иванова В.Г.

Цифровая обработка сигналов [Текст]: методическая разработка к лабораторным занятиям для студентов-бакалавров дневного и заочного обучения / В.Г.Иванова, Н.В.Прошечкина – Самара: ИУНЛ ПГУТИ, 2015. -145с.

Методическая разработка содержит пять лабораторных работ:

- 1.Исследование дискретизации аналоговых сигналов,
- 2.Исследование квантователей дискретного сигнала,
- 3.Исследование цифрового резонатора,
- 4.Исследование цифрового режекторного фильтра,
- 5.Исследование цифровых генераторов.

Лабораторные работы имеют приложения с кратким изложением теоретического материала и программами выполнения работ в среде Scilab.

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики»

Иванова В.Г., Прошечкина Н.В.

2015

## Работа №1 Исследование дискретизации аналоговых сигналов

### 1. Цель работы

Моделирование процесса дискретизации, исследование спектра сигналов на входе и выходе дискретизатора, наблюдение эффектов наложения и размножения спектра сигнала при дискретизации.

### 2. Литература

1. Приложение А к лабораторной работе №1.
2. Конспект лекций по курсу «Цифровая обработка сигналов»
3. В.Г.Иванова, А.И.Тяжев. Цифровая обработка сигналов и сигнальные процессоры, Самара, 2008г.

### 3. Подготовка к лабораторной работе

Изучите указанную в разделе 2 литературу и ответьте на контрольные вопросы.

### 4. Контрольные вопросы

1. Что такое дискретизация аналогового сигнала? Начертите временные диаграммы синусоидального сигнала на входе и выходе дискретизатора в случае, когда частота синусоидального колебания меньше половины частоты дискретизации.
2. Начертите спектральные диаграммы синусоидального сигнала на входе и выходе дискретизатора в случае, когда частота синусоидального колебания меньше половины частоты дискретизации.
3. Как влияет на спектр дискретной синусоиды увеличение частоты дискретизации при неизменной частоте аналогового сигнала?
4. Как влияет на спектр дискретной синусоиды увеличение частоты аналогового сигнала при неизменной частоте дискретизации?
5. Как определить амплитудный спектр на выходе дискретизатора, если спектр входного аналогового сигнала содержит несколько спектральных составляющих?
6. В чем сущность эффекта наложения спектров? Каким образом можно уменьшить ошибку наложения?
7. Начертите амплитудный спектр дискретной синусоиды, если частота аналогового синусоидального колебания на входе дискретизатора выше половины частоты дискретизации.
8. Из каких условий выбирается частота дискретизации модулированного колебания, если результатом последующей цифровой обработки должно быть выделение модулирующего колебания?

### 5. Содержание работы

1. Исследование процесса дискретизации аналогового синусоидального сигнала и процесса восстановления аналогового сигнала из дискретного

- 1.1. Сформируйте аналоговый синусоидальный сигнал

$$x(t) = X \sin(2\pi F t),$$

где  $X$  – амплитуда,  $F$  – частота,  $t$  – время.

- 1.2. Для дискретизации аналогового сигнала сформируйте периодическую последовательность единичных отсчетов  $u(t)$  с интервалом дискретизации  $T_d$ .

- 1.3. Получите дискретный сигнал

$$x_d(t) = x(t) u(t)$$