

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

«Томский государственный университет систем управления и  
радиоэлектроники»

Радиотехнический факультет

**Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**

**Долгих Д.А.**

## **Основы цифровой радиосвязи**

Учебно-методическое пособие для самостоятельных работ

**Томск 2012**

**Министерство образования и науки Российской Федерации**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

«Томский государственный университет систем управления и  
радиоэлектроники»

Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой ТОР  
\_\_\_\_\_ Ворошилин Е.П.  
« \_ » \_\_\_\_\_ 2012 г.

**Основы цифровой радиосвязи**

Учебно-методическое пособие для самостоятельных работ

Разработчики:  
доцент каф. ТОР  
\_\_\_\_\_ Долгих Д.А.

## Оглавление

Аннотация .....	4
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №1 .....	4
Ознакомление с возможностями SciLAB.....	4
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №2.....	5
Оптимальные приемники для канала с АБГШ .....	5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №3 .....	6
Синхронизация несущей и тактовая синхронизация.....	6
Литература.....	7

## **Аннотация**

Данное пособие предназначено для структурирования самостоятельной работы студента по курсу “Основы цифровой радиосвязи”. Благодаря самоподготовке студенты должны как закреплять материал, полученный на лекционных занятиях, так и осваивать новые темы, связанные с данными курсом

## **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №1**

### **Ознакомление с возможностями SciLAB**

На сегодняшний день для выполнения инженерных расчетов/построение научных моделей широко используются специализированные пакеты программ.

Наиболее широко известны среди них MATLAB и SciLAB. Причем SciLAB поддерживает синтаксис и некоторые функции MATLAB. SciLAB в отличии от MATLAB является бесплатным и открытым.

Для ознакомления с принципами работы с данным программным продуктом можно воспользоваться [1].

Помощь в использовании SciLAB также можно получить посетив ресурс <http://www.scilab.org/> или же воспользовавшись контекстной помощью поставляемой вместе с программным продуктом.

#### **Задание №1**

- Сформировать гармонический сигнал с частотой дискретизации 10 МГц и частотой самого сигнала 0,3 МГц;
- Отобразить результат на оформленном графике;
- Сформировать зашумленный гармонический сигнал с теми же параметрами, что и раньше и отношением сигнал/шум 10 дБ;
- отобразить зашумленный сигнал совместно с не зашумленным сигналом;

#### **Задание №2**

- Реализовать алгоритм работы КИХ фильтра;
- Реализовать фильтр скользящего среднего на длину окна 10;
- построить ЧХ реализованного фильтра используя стандартные инструменты SciLAB.

## **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №2**

### **Оптимальные приемники для канала с АБГШ**

Одной из наиболее распространенных моделей канала связи является модель канала с аддитивным белым гауссовым шумом.

В этой модели предполагается, что канал не имеет неравномерностей в частотной характеристике, а на сигнал воздействует АБГШ.

Для подобного канала можно описать алгоритм оптимального приема.

В данной работе предлагается закрепить знания и относительно построения оптимальных приемников для каналов с АБГШ.

#### **Задание №1**

Закрепить знания в области оптимального приема изучив стр. 197-210 литературы [2];

#### **Задание №2**

Построить оптимальный приемник для BPSK сигнала используя средства SciLAB

## **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №3**

### **Синхронизация несущей и тактовая синхронизация**

Для адекватной работы любого приемного устройства необходимо реализовать ряд систем синхронизации.

Реализация данных систем одна из наиболее сложных задач при построении приемного устройства.

В данной работе предлагается ознакомиться с основными типами систем синхронизации и построить синхронизацию на основе петли Костаса в SciLAB

#### **Задание №1**

Освоить раздел 6 литературы [2]

#### **Задание №2**

Реализовать в SciLAB петлю Костаса для системы связи с BPSK модуляцией реализованной в предыдущей работе

## Литература

1. Белов В.И. Методические указания к лабораторным работам по сисмтеме SciLAB. По дисциплине «Введение в специальность» (1 семестр) специальности «Радиосвязь, радиовещание, телевидение», Томск 2012
2. Прокис Дж. Цифровая связь. –М. :Радио и связь, 2000 -797 с.
3. Волков Л.Н. и др. Системы цифровой радиосвязи: базовые методы и характеристики: Учебное пособие. М.: Эко – Трендз, 2005.
4. <http://www.scilab.org/>