

Санкт-Петербургский Политехнический Университет Петра Великого  
Институт компьютерных наук и технологий  
Кафедра компьютерных систем и программных технологий

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8

МОДЕЛЬ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО КАНАЛА

Руководитель

\_\_\_\_\_ Богач Н. В.

Выполнил

\_\_\_\_\_ Солдатова Е. И.  
группа 33501/3

Санкт-Петербург  
2018

## 1. Цель работы

Разработка модели телекоммуникационного канала.

## 2. Постановка задачи

По имеющейся записи сигнала из эфира и коду модели передатчика создать модель приемника, в которой найти позицию начала пакета и, выполнив операции демодуляции, демультиплексирования и декодирования, получить передаваемые параметры: ID, период, и номер пакета. Известно, что ID = 4, период 100 мс, номер пакета 373. Запись сделана с передискретизацией 2, т.е. одному BPSK символу соответствуют 2 лежащих друг за другом отсчета в файле. Запись сделана на нулевой частоте и представляет из себя последовательность 32-х битных комплексных отсчетов, где младшие 16 бит вещественная часть, старшие 16 бит – мнимая часть.

## 3. Теоретическая часть

Описание работы канала: Пакетный сигнал длительностью 200 мкс состоит из 64 бит полезной информации и 8 нулевых tail-бит. В нулевом 16-битном слове пакета передается ID, в первом – период излучения в мс, во втором – сквозной номер пакета, в третьем – контрольная сумма (CRC-16). На передающей стороне пакет сформированный таким образом проходит следующие этапы обработки:

- 1) Помехоустойчивое кодирование сверточным кодом с образующими полиномами 753, 561( octal ) и кодовым ограничением 9. На выходе кодера количество бит становится равным 144.
- 2) Перемежение бит. Количество бит на этом этапе остается неизменным.
- 3) Модуляция символов. На этом этапе пакет из 144 полученных с выхода перемежителя бит разбивается на 24 символа из 6 бит. Генерируется таблица функций Уолша длиной 64 бита. Каждый 6-битный символ заменяется последовательностью Уолша, номер которой равен значению данных 6-ти бит. Т.о. на выходе модулятора получается  $24 * 64 = 1536$  знаковых символов.
- 4) Прямое расширение спектра. Полученная последовательность из 1536 символов периодически умножается с учетом знака на ПСП длиной 511 символов. Далее к началу сформированного символьного пакета прикрепляется немодулированная ПСП. Т.о. символьная длина становится равной 1747. Далее полученные символы модулируются методом BPSK .

## 4. Ход работы

Текст программы:

```
clc;
clear all;
close all;

PRS=[1; 1; 1; 1; 1; 1; -1; -1; -1; -1; 1; 1; 1; 1; -1; 1; 1; 1; -1; -1; -1; -1; 1; -1; 1; 1; -1; -1; 1; 1; -1; 1;
1; -1; 1; 1; 1; 1; -1; 1; -1; -1; -1; -1; 1; 1; 1; -1; -1; 1; 1; -1; -1; -1; -1; 1; -1; -1; 1; -1; -1; 1; -1;
1; -1; 1; 1; 1; -1; 1; -1; 1; 1; 1; 1; -1; -1; 1; -1; -1; 1; 1; 1; -1; -1; 1; 1; 1; -1; -1; -1; -1; -1; 1;
-1; 1; 1; 1; -1; 1; 1; 1; -1; 1; -1; 1; 1; 1; 1; -1; 1; -1; 1; -1; -1; 1; -1; 1; -1; -1; -1; -1; -1; 1;
1; -1; 1; 1; -1; 1; -1; 1; 1; -1; -1; -1; 1; -1; 1; 1; 1; 1; -1; 1; 1; 1; -1; -1; -1; 1; 1; 1; 1; 1;
-1; 1; 1; -1; 1; -1; -1; 1; -1; 1; 1; -1; -1; -1; 1; -1; 1; -1; -1; 1; 1; -1; -1; -1; -1; -1; -1; -1;
-1; 1; 1; -1; -1; 1; 1; -1; -1; 1; -1; 1; 1; -1; -1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; -1; 1; 1; -1; 1; 1; -1; 1; -1;
-1; 1; -1; -1; 1; -1; -1; 1; 1; -1; 1; 1; 1; 1; 1; -1; -1; 1; -1; 1; 1; -1; 1; -1; -1; -1; -1; 1; -1;
1; -1; -1; -1; 1; -1; -1; 1; 1; 1; -1; 1; 1; -1; -1; 1; -1; 1; 1; 1; 1; -1; 1; 1; -1; -1; -1; 1; 1; -1; 1;
-1; 1; -1; 1; -1; -1; 1; 1; -1; -1; 1; 1; -1; -1; -1; -1; 1; -1; -1; -1; 1; -1; -1; -1; -1; 1; -1; -1; -1;
-1; -1; 1; 1; 1; 1; -1; -1; -1; 1; -1; 1; 1; -1; 1; 1; 1; -1; -1; 1; -1; 1; -1; -1; -1; -1; -1; 1; -1;
-1; 1; 1; -1; -1; 1; 1; 1; -1; 1; -1; -1; -1; 1; 1; 1; 1; 1; -1; 1; 1; -1; -1; -1; -1; 1; 1; 1 ];
```

```
interleaver = [0; 133; 122; 111; 100; 89; 78; 67; 56; 45; 34; 23; 12; 1; 134; 123;
112; 101; 90; 79; 68; 57; 46; 35; 24; 13; 2; 135; 124; 113; 102; 91;
80; 69; 58; 47; 36; 25; 14; 3; 136; 125; 114; 103; 92; 81; 70; 59;
48; 37; 26; 15; 4; 137; 126; 115; 104; 93; 82; 71; 60; 49; 38; 27;
16; 5; 138; 127; 116; 105; 94; 83; 72; 61; 50; 39; 28; 17; 6; 139;
128; 117; 106; 95; 84; 73; 62; 51; 40; 29; 18; 7; 140; 129; 118; 107;
96; 85; 74; 63; 52; 41; 30; 19; 8; 141; 130; 119; 108; 97; 86; 75;
64; 53; 42; 31; 20; 9; 142; 131; 120; 109; 98; 87; 76; 65; 54; 43;
32; 21; 10; 143; 132; 121; 110; 99; 88; 77; 66; 55; 44; 33; 22; 11];

file=fopen('test.sig', 'r');
IQ_record = fread(file, 'int16');
fclose(file);

if(size(IQ_record,1)>8268)

else
    IQ_record= IQ_record(81:end)';
end

re_part = IQ_record(1:2:end);
im_part = IQ_record(2:2:end);

IQ_record = complex(re_part,im_part);

IQ_record = IQ_record(1:2:end);

IQ = pskdemod(IQ_record,2);
```

[illegible]