Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого Кафедра компьютерных систем и программных технологий

Отчёт по лабораторной работе

Дисциплина: Телекоммуникационные технологии **Тема**: Модель телекоммуникационного канала.

Выполнил студент гр. 33501/3 Преподаватель

Вотчицев К. В. Богач Н.В.

0 Содержание

1	Цель работы	2
2	Постановка задачи	2
3	Теоретическая часть	2
4	Ход работы	3
5	Выводы	5

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, деперемежения и декодиро- вания, 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 ин- формации и 8 нулевых tail-бит. В нулевом 16-битном слове пакета пере- дается 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 неизмен- ным.
- 3. Модуляция символов. На этом этапе пакет из 144 полученных с выхода перемежителя бит разбивается на 24 символа из 6 бит. Ге- нерируется 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

Был написан код на языке MATLAB. Этапы выполнения можно разбить на несколько шагов.

1. Первым делом необходимо задать последовательность ПСП и таблицу перемежения

```
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];
```

Рис. 4.1: ПСП и тиблица перемножения

2. Далее считываем сигнал

```
- file=fopen('C:\Users\emill\Desktop\8Lab\test.sig', 'r');
- IQ_record = fread(file, 'intl6');
- fclose(file);
```

Рис. 4.2: Считывание сигнала из файла

3. Вещественную часть берем по нечетным числам, а комплексную по четным

```
vesch = IQ_record(1:2:end);
compl = IQ_record(2:2:end);
```

Рис. 4.3: Выборка пакетов

4. Демодулируем сигнал

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

Рис. 4.4: Демодуляция сигнала

5. Выполним преобразование в биполярную форму

IQ=pskdemod(IQ record,2);

Рис. 4.5: Преобразование в биполярную форму из униполярной

6. Строим матрицу Уолша

Рис. 4.6: Матрица Уолша

7. Переводим число из десятичного в двоичный

```
for i=1:1:24
    ln(i,1:6) = de2bi( Walsh_row_number(i)-1,6);
    ln(i,1:6) = ln(i,end:-1:1);
end;
signal=reshape(ln',[1 144]);
```

Рис. 4.7: Матрица Уолша

8. Декодируем сигнал, учитывая перемежение

Рис. 4.8: Декодирование сигнала

5 Выводы

В ходе данной работы был разработан приемник, который выполняет демодуляцию, деперемежение и декодирование сигнала.