

Оценка эффективности LDPC-кодов стандарта DTMB. ч. 2.



Горбунова Валентина, 14 апреля 2017г.

Самостоятельная работа по дисциплине
«Системы и сети связи с подвижными объектами».
Тема: Оценка эффективности LDPC-кодов стандарта DTMB.
Выполнила:
студентка 319 группы
Горбунова В. Б.
Часть 2.

Как было сказано в статье №1, в исследуемом мной стандарте DTMB рассматриваются LDPC-коды, иначе говоря, коды с низкой плотностью проверок на четность. Это линейные блочные систематические коды, которые задаются проверочной матрицей и итеративным декодированием. Декодирование – это процедура поиска и исправления ошибки, наложенной каналом на кодовое слово, по принятому из канала вектору или собственно поиск кодового слова по вектору, принятому из канала. Итеративное декодирование заключается в том, что нахождение кодового слова будет производиться за несколько циклов с последовательным уточнением результата на каждом шаге. В стандарте DTMB декодирование основано на алгоритме с распространением доверия, который работает с мягкими решениями демодулятора.

Рассмотрим код программы, с помощью которого было произведено моделирование системы.

Листинг 1. Здесь задаются входные данные программы. Основные величины, необходимые для корректной работы: диапазон ОСШ с выбором определенного шага, максимальное число итераций декодера и число исправления ошибок.

```
ind=find(H==1);           %найти элементы матрицы H, равные "1"  
[r,c]=ind2sub(size(H),ind); % r – номер строки; c – номер столбца  
[rows,cols] = size(H);  
h=sparse(H);             % для использования LDPC-кода на базе Matlab  
n=cols;                  % количество столбцов  
k=n-rows;                % количество строк  
randn('seed',843);       %присваивание начального значения ГСЧ  
dB=[0:0.25:1.95];        % диапазон значений ОСШ в дБ  
SNRpbw=10.^(dB/10);      % Eb/No преобразование из дБ в десятичное число  
No_uncoded=1./SNRpbw;    % т. к. Eb=1  
R=k/n;                   % кодовая скорость  
No=No_uncoded./R;  
max_iter=50;             %максимальное число итераций декодера  
maximum_blockerror=100; %максимальное число исправления ошибок
```

Листинг 2. Часть кода, где собственно производится декодирование.

```
%u - кодовое слово для передачи сообщения  
%u=zeros(1,cols); %нулевая матрица u  
1. x = (sign(randn(1,k))+1)/2; % случайные биты  
2. u = mod(x*G,2);           % кодирование  
3. tx_waveform=bpsk(u);      % входной сигнал  
4. sigma=sqrt(No(z)/2);  
5. rx_waveform=tx_waveform + sigma*randn(1,length(tx_waveform)); %накладывание шума  
  
%% Декодер LDPC, основанный на C%%  
gamma_n=(4/No(z))*rx_waveform;  
vhat=decode_ldpc_new(max_iter,gamma_n,check_node_ones,max_check_degree,BIGVALUE_COLS-1,variable_node_ones, max_variable_degree, BIGVALUE_ROWS-1,rows,cols);  
uhat=vhat;
```

На данный момент в результате выполнения программы были полученные некоторые практические

результаты для LDPC-кода с тремя различными скоростями.

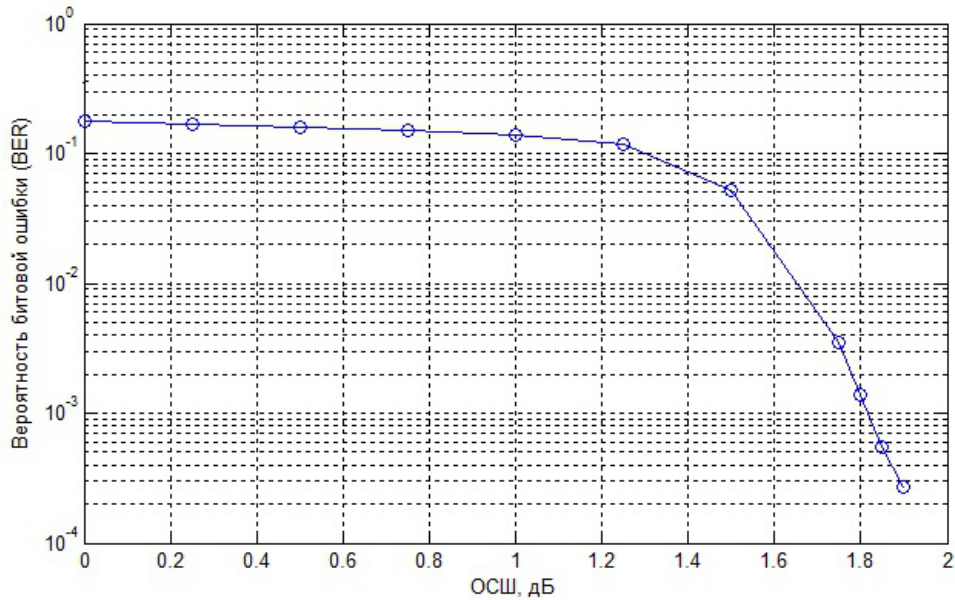


Рисунок 1 - Зависимость вероятности битовой ошибки от ОСШ. LDPC (7493,3048), скорость кодирования 0,4

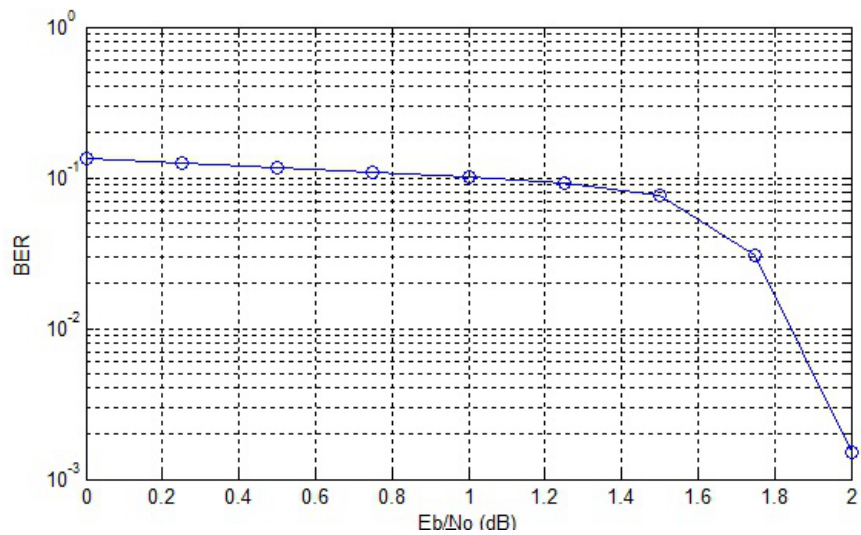


Рисунок 2 - Зависимость вероятности битовой ошибки от ОСШ. LDPC (7493,4572), скорость кодирования 0,6

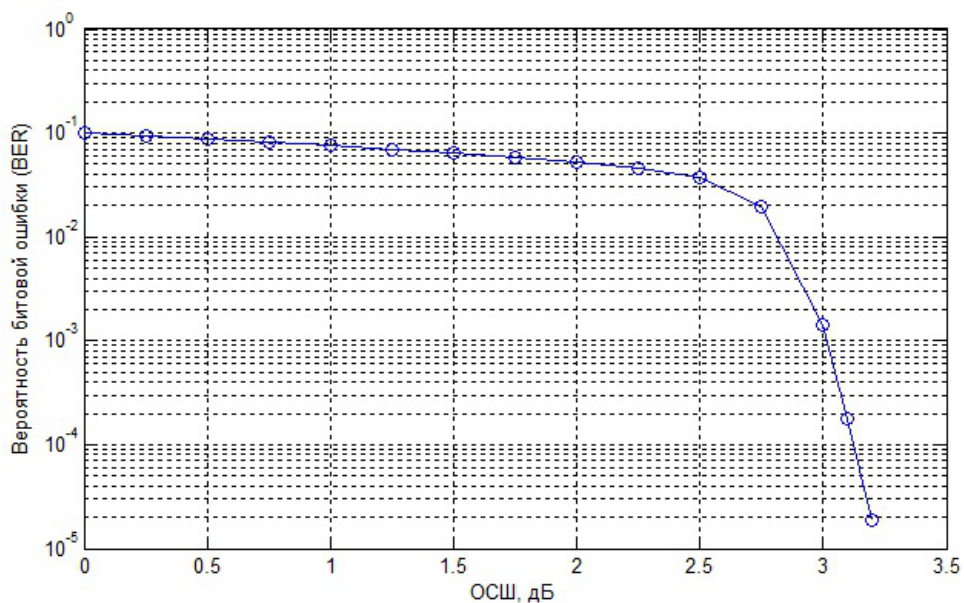


Рисунок 3 - Зависимость вероятности битовой ошибки от ОСШ. LDPC (7493,6096), скорость кодирования 0,8

В ходе проделанной работы были извлечены и распакованы порождающие и проверочные матрицы

из стандарта китайского телевидения DTMB. Произведено моделирование системы передачи данных с низкоплотным кодированием при скоростях 0.4, 0.6, 0.8. Для оценки качества работы декодера использовалась оценка вероятности ошибки декодирования (BER) на информационный бит, вычисляемая как отношение количества ошибочных информационных бит после декодирования к общему количеству переданных информационных бит.

Используемая литература:

1. Gallager R. G. Low Density Parity Check Codes, 1963
2. GB20600-2006 Framing Structure, Channel Coding and Modulation for Digital Terrestrial Television Broadcasting, 2006
3. Солтанов А. Г. Схемы декодирования и оценки LDPC-кодов // Безопасность информационных технологий. – 2010.–№2.–С. 61-67
4. <http://omoled.ru/publications/view/1091>



Статья опубликована на сайте Omoled.ru - Образовательные сообщества
Ссылка на статью: <http://omoled.ru/publications/view/1094>