

# Домашнее задание по курсу "Теория информации и кодирования"

## МПП-коды (7 баллов)

1. Взять один из классов МПП-кодов:

1 вариант – Коды Галлагера

2 вариант – Квазициклические случайные коды

3 вариант – 5G NR (семейство – BG-1) (см. файл)

4 вариант – 5G NR (семейство – BG-2) (см. файл)

#варианта = (# в списке группы) mod 4 + 1

2. Взять стандартные декодеры:

a.) Min-Sum

b.) Bit-flipping

вариант декодера = (# в списке группы) mod 2 + 1

3. Написать среду моделирования кодов в канале AWGN (вместо кодера можно передавать нулевое кодовое слово) – принимаются гауссовские случайные величины, которые преобразуются в LLR, при переходе к следующему SNR брать не менее 30 отказов декодирования для текущего SNR. Использовать BPSK модуляцию

4. Далее

a.) Варьировать число итераций каждого декодера – 20/50 итераций

b.) Варьировать скорость кода (изменяя параметры  $l, n_0$  в B-1 и вырезая подматрицы : первые  $m_i$  строк и  $n_i$  столбцов в матрицах B-2, 3, 4),  $R \approx 1/3, 1/2, 2/3$

- с.) Варьировать длину кода за счет выбора параметра  $b$  в В-1 и за счет размера матрицы перестановки в В-2,3,4:  $n \approx 100, 200, 500$
- 5. Промоделировать все кейсы для своего варианта, всего их будет:  $2*3*3 = 18$  случаев и построить кривые зависимости FER(SNR)
- 6. Подготовить презентацию (отчет) на 10-15 минут, содержащую краткие выводы по результатам проведенного исследования

## Полярные коды (10 баллов)

1. Взять полярный код из стандарта 5G-NR (см. файл с отсортированными индексами подканалов)
2. Реализовать алгоритм кодирования полярных кодов
3. Реализовать списочный последовательный декодер полярных кодов (SCL)
4. Написать среду моделирования кодов в канале AWGN (вместо кодера можно передавать нулевое кодовое слово) – принимаются гауссовские случайные величины, которые преобразуются в LLR, при переходе к следующему SNR брать не менее 30 отказов декодирования для текущего SNR. Использовать BPSK модуляцию
5. Далее
  - а.) Варьировать объем списка декодера – 4/8/16 кандидатов
  - б.) Варьировать скорость код  $R \approx 1/3, 1/2, 2/3$
  - с.) Варьировать длину кода:  $n \approx 128, 256, 512$
6. Промоделировать все кейсы для своего варианта, всего их будет:  $2*3*3 = 18$  случаев и построить кривые зависимости FER(SNR)
7. Подготовить презентацию (отчет) на 10-15 минут, содержащую краткие выводы по результатам проведенного исследования