

УДК 681.5.015.42

Н. В. Пацей, доц., канд. техн. наук (БГТУ, г. Минск)

СРАВНЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ПОСТРОЕНИЯ ПОМЕХОУСТОЙЧИВЫХ ДВОИЧНЫХ КОДОВ С НИЗКОЙ ПЛОТНОСТЬЮ ПРОВЕРОК НА ЧЕТНОСТЬ

Существуют различные методы конструирования проверочных матриц кодов с низкой плотностью проверок на четность (НППЧ-коды). Для сравнения были выбраны: классический метод Галлагера; метод, основанный на случайных независимых перестановках (определяет ансамбль регулярных НППЧ-кодов, который обозначим $\varepsilon_{\cdot}(l, n_0, m)$); метод, основанный на перестановках-умножениях (определяет ансамбль $\varepsilon_{\cdot}(l, n_0, m)$); метод, основанный на степенях перестановок (определяет ансамбль $\varepsilon_{\cdot}(l, n_0, m)$).

В качестве среды передачи был выбран двоичный канал с аддитивным белым гауссовским шумом (АГБШ). В качестве алгоритма декодирования использовался итеративный алгоритм Sum-Product с «мягким» решением. Максимальное число итераций в ходе декодирования не превышало 20.

Получена зависимость вероятности битовой ошибки от отношения сигнал/шум для кодов с параметрами $n = 2592, l = 4, n_0 = 8, R = 0.5$, взятых из трех ансамблей. Установлено, что коды из ансамблей ε_{\cdot} и ε_{\cdot} при одинаковых параметрах имеют похожее поведение и практически не могут быть использованы. Дальнейшие исследования проводились для ансамбля ε_{\cdot} .

Определим зависимость вероятности битовой ошибки от отношения сигнал/шум для кодов при разном числе слоев: $l = 3, 4, 5$. Установлено, что при выбранном виде декодирования лучшими характеристиками обладают коды, имеющие $l = 3$ слоя. Увеличение числа слоев на единицу приводит к проигрышу порядка 0.4Дб.

Результаты моделирования показывают, что конструкции, основанные на случайных матрицах перестановок, имеют стабильные корректирующие способности. Регулярные конструкции проверочных матриц НППЧ-кодов, основанных на перестановках-умножениях и степенях перестановок, имеют существенно худшие характеристики. Также установлено, что выбранный декодер показывает наилучшие результаты декодирования, когда число слоев проверочной матрицы невелико.