

А. О. Олексюк, В. А. Липницкий

(БА, Минск)

ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В КАНАЛАХ С ШУМАМИ НА ОСНОВЕ НЕ ПРИМИТИВНЫХ ЛИНЕЙНЫХ КОДОВ

Коды Боуза-Чоудхури-Хоквингема (БЧХ-коды) нашли широчайшее применение в современных инфокоммуникационных системах. Они применены в материнских платах, используются в пейджинговой, сотовой, космической связи, в хранении данных на винчестерах, дисках. Растущий объем передачи данных ужесточает требования к применяемым помехоустойчивым кодам и к их декодирующим возможностям. Идет постоянный поиск кодов, исправляющих многократные ошибки в сочетании с эффективными декодирующими алгоритмами [1,2].

В семействе БЧХ кодов наибольшей размерностью и, следовательно, наибольшей скоростью передачи информации выделяются коды C_t с проверочной матрицей $H = (\beta^i, \beta^{2i}, \dots, \beta^{(2^m-1)i})^T$ длиной n , где n – делитель $2^m - 1$, $\beta = \alpha^n$ для $\mu = (2^m - 1)/n$, и примитивного элемента α поля Галуа $GF(2^m)$. При $\mu = 1$ код C_t называют примитивным, при $\mu > 1$ не примитивным кодом [1].

Примитивные коды, как правило, имеют конструктивное расстояние $d = 2t + 1$ и исправляют как минимум t – кратные случайные ошибки. Не примитивные БЧХ-коды изучены слабо, так как их параметры ведут себя достаточно хаотично.

В докладе приводятся результаты систематического исследования не примитивных БЧХ-кодов на примере кода C_5 длиной $n = 39$ и $m = 12$. Этот код имеет минимальное расстояние $d = 9$, что больше конструктивного и, следовательно, способного исправлять четырехкратные ошибки. Приведен вариант схемы декодера адаптивной для работы с БЧХ-кодом данной длины. Близким по длине коду $n = 39$ из примитивных кодов будет код $n = 31$. Проведенный сравнительный анализ показал что схема декодирования для $n = 31$ адаптированная для работы с тройными ошибками будет сложнее, а алгоритм работы более медленным, чем для $n = 39$. Но при этом примитивный код длины $n = 31$ будет оставаться более высокоскоростным чем $n = 39$. Найденное реальное значение $d = 9$ и относительно простая схема декодирования, позволяет отнести данный БЧХ-код к классу перспективных в практическом плане кодов.

Литература

1. Липницкий В.А., Конопелько В.К. Норменное декодирование помехоустойчивых кодов и алгебраические уравнения / В.А. Липницкий, В.К. Конопелько – Мн.: Издат. Центр БГУ, 2007. – 216с.
2. MacWilliams, F.J. The Theory of Error-Correcting Codes/ F.J. MacWilliams, N.J.A. Sloane // North-Holland Mathematical Library. – 1977. – Vol. 16. – 762 p.