

ОПТИМАЛЬНЫЕ ДЕКОДЕРЫ И МНОГОПороГОВЫЕ АЛГОРИТМЫ ДЛЯ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ СПУТНИКОВЫХ СЕТЕЙ

(Тезисы доклада) Зубарев Ю.Б.¹, Золотарёв В.В.²

¹МНИТИ, ²ИКИ РАН, г.Москва

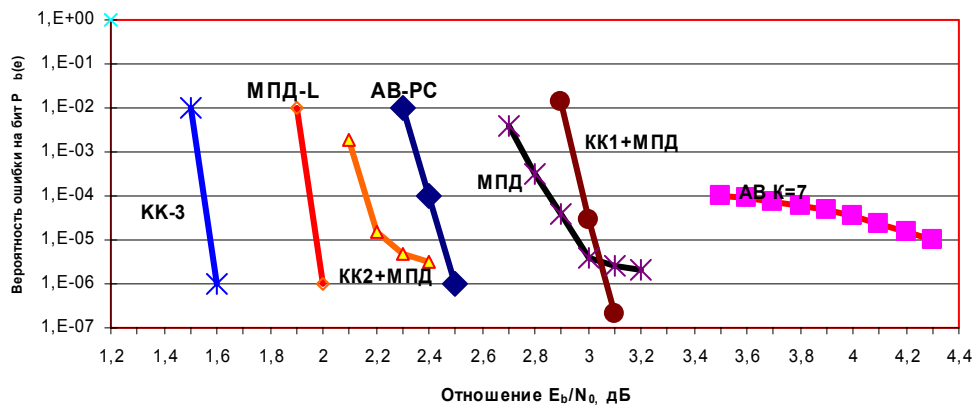
Все передовые страны уже сформировали программы перехода на цифровую обработку и передачу данных. Ведущая роль при решении сложнейшей проблемы достоверности цифровой связи отводится мощным современным методам помехоустойчивого кодирования.

Первой большой технологической революцией стали декодеры, работающие по алгоритму Витерби (АВ). График его вероятности ошибки на бит при кодовой скорости $R=1/2$ для длины $K=7$ и гауссовского шума, представлен на рис.1, а для каскадного кода АВ и кода Рида-Соломона дан график АВ-РС.

Но при сопоставимой эффективности кодирования и последующего декодирования существуют методы, в частности, многопороговые алгоритмы (МПД) [1], которые для некоторых типичных параметров кодирования фактически на 2 десятичных порядка проще по числу операций, чем турбо декодеры.

На рис.1 представлены последние достижения в области высокоскоростных декодеров типа МПД на современных ПЛИС для кодовой скорости $R\sim 1/2$. Кривая МПД относится к разработке свёрточного МПД на ПЛИС Xilinx [2] на скорости до 480 Мбит/с. Каскадная схема с использованием того же кода и кода контроля по чётности (ККЧ) обеспечивает характеристики, показанные на графике «КК1+МПД».

Характеристики декодеров МПД на ПЛИС Xilinx
Итоги 2005 года



Кривая «КК2+МПД» соответствует МПД декодеру с объёмом памяти, увеличенным по сравнению с первым примером в 1,4 раза, который каскадируется с тем же ККЧ. График МПД-L приведён для декодера МПД с 40 итерациями декодирования. Это обычная базовая схема декодера, т. е. она даже не относится к каскадным конструкциям. График КК-3 показывает возможности каскадной схемы с использованием МПД во внутренних каскадах. Рабочих уровней E_b/N_0 менее 1 дБ планируется достичь в течение ближайшего года.

Выводы: МПД декодеры имеют рекордную скорость и большой энергетический выигрыш, что важно в высокоскоростных каналах связи. Работа поддержана грантом РФФИ №05-07-90024.

Литература

1. Ю.Б.Зубарев, В.В.Золотарёв. Многопороговые декодеры: перспективы аппаратной реализации. //В сб.: «7-я Международная конференция и выставка «Цифровая обработка сигналов и её применение», 16-18 марта 2005 г.», Вып. VII-1, М., с.68-69.
2. Веб-сайт ИКИ РАН: www.mtdbest.iki.rssi.ru.