

## РЕЦЕНЗИЯ

на книгу

Ю.Б. Зубарева, В.В. Золотарёва и Г.В. Овечкина

### «Многопороговые декодеры

### и оптимизационная теория кодирования»,

планируемую к выходу в 2012 г. в издательстве «Горячая линия – ТЕЛЕКОМ»

Стремительный рост объёмов передачи информации возможен только на основе цифровых систем обработки. Успех применения таких систем в значительной мере определяется качеством и достоверностью передаваемых данных. К настоящему времени задача обеспечения высокой достоверности передачи дискретной информации успешно решается методами помехоустойчивого кодирования. Авторы книги представляют по сути совершенно новую теорию, которая уже стала хорошей основой для разработки очень простых в реализации высокоэффективных и чрезвычайно быстрых алгоритмов многопорогового декодирования (МПД). Эта задача исключительно важна для спутниковых, космических и многих других очень дорогих каналов связи с большим уровнем шума. Применение помехоустойчивого кодирования для таких каналов существенно, иногда многократно повышает к.п.д. их использования, что по существу и определяет ту грандиозную экономическую эффективность применения кодирования и собственно разработок декодеров для таких каналов.

Монография выходит в свет перед 50-летним юбилеем издания классической книги Мессе «Пороговое декодирование». Именно её идеи весьма неожиданным образом авторам удалось развить до уровня, при котором сложность нового МПД алгоритма осталась по существу близкой по порядку величины к сложности прототипа, но характеристики даже при весьма высоком уровне шума оказываются практически такими же, как у переборных оптимальных алгоритмов.

МПД для многих вариантов параметров систем кодирования совершенно незначительно уступают по обеспечиваемому энергетическому выигрышу мощным современным методам коррекции ошибок, основанных на применении турбо и низкоплотностных кодов. Но при этом оказываются в десятки и даже сотни раз проще для реализации, что, несомненно, оказывается выдающимся достижением представленной теории и конкретных прикладных результатов. Эти методы разработаны для целого ряда типичных моделей каналов и действительно демонстрируют очень высокий уровень быстродействия МПД декодеров как в аппаратных вариантах, так и при программной реализации.

Судя по представленным в книге данным, очень высокие характеристики не двоичных алгоритмов класса МПД свидетельствуют о начале совершенно нового периода, когда на базе этих алгоритмов можно строить особо надёжные с высочайшим уровнем достоверности системы передачи и, особенно, хранения сверхбольших баз данных. Простота реализации не двоичных МПД и уровень обеспечиваемой ими достоверности на несколько порядков выше того, что можно

получить при использовании кодов Рида-Соломона, которые только и могут использовать сегодняшние теле- и медиатехнологии. Наверное, многие проблемы в этой области были бы решены быстрее и лучше, если бы применение недвоичных символьных МПД началось 20 лет назад, когда появились первые уже достаточно содержательные результаты по этим символьным декодерам.

Невозможно даже перечислить все те новые результаты по простой реализации методов МПД для разных систем и каналов: каскадирование параллельное и с кодами контроля по чётности, каналы с неравномерной энергетикой, коды с выделенными ветвями и, конечно, все основные результаты, относящиеся к сходимости решений МПД к решению оптимального декодера. Действительно, в мировой литературе нет данных о том, чтобы аналогичными свойствами обладали бы какие-нибудь другие методы коррекции ошибок.

Полезными также представляются многочисленные по тексту монографии ссылки на специализированные сетевые порталы ИКИ РАН и РГРТУ [www.mtdbest.iki.rssi.ru](http://www.mtdbest.iki.rssi.ru) и [www.mtdbest.ru](http://www.mtdbest.ru).

Заметим, что самые сложные из лучших опубликованных на текущий момент алгоритмов имеют близкие по энергетическому выигрышу кодирования результаты с МПД декодерами. Уже в настоящее время, исходя из приведённого в книге описания принципов работы МПД на различных ПЛИС, этот метод допускает реализацию сверхбыстрых МПД со скоростями декодирования, на несколько порядков превышающими производительность других методов.

Можно заметить, что изложение, несомненно, очень сложного материала по размножению ошибок декодирования в третьей главе всё же воспринимается как чрезмерно сложное. Конечно, этот результат выполнения совершенно обязательной части общей работы, очень трудного анализа, который сумели провести и включить в технологии разработки алгоритмов МПД только сами авторы. И вполне возможно, что через некоторое время эта тематика уже не будет казаться крайне трудной для понимания.

В заключение следует отметить, что издание книги о безусловно уникальных российских исследованиях в области цифровой обработки сигнала послужит ускорению развития систем связи в нашей стране и будет полезно широкому кругу специалистов в области информационных технологий.

д.т.н., профессор, заведующий кафедрой  
телекоммуникаций и основ радиотехники  
Рязанского государственного  
радиотехнического университета

В.В.Витязев