

РЕЦЕНЗИЯ



на книгу Золотарёва В.В.
“Теория кодирования как задача поиска
глобального экстремума”

Проблема простого обеспечения высокой достоверности передачи и хранения цифровых данных является актуальной во всем мире. Поэтому регулярно издаваемые профессором ИКИ РАН Золотарёвым В.В. монографии по прикладным вопросам теории кодирования исключительно полезны для всех специалистов, занятых по-

исками эффективных методов декодирования цифровых данных.

В новой монографии представлены значительно обновленные результаты по многопороговым декодерам (МПД). Достигнутые теоретические результаты и впечатляющие графики эффективности прикладных достижений оптимизационной теории (ОТ) автора показывают значительное улучшение характеристик его методов. Автор поступил абсолютно правильно, кратко сначала изложив основы теории и схемы мажоритарных алгоритмов, которые составляют основу прикладных методов ОТ, а затем представив новые весьма эффективные подходы к простой реализации коррекции ошибок.

Как справедливо утверждает автор, полученные за последние годы им и его научной школой результаты позволяют считать, что для широкого класса каналов с независимыми искажениями созданы алгоритмы, успешно работающие в непосредственной близости от границы Шеннона. Методы, созданные в ОТ и представленные в книге, образуют обновленное множество парадигм развития теории и алгоритмов декодирования. К новым идеям и технологиям, изложенным в книге, следует отнести принцип дивергенции, блочный алгоритм Витерби, параллельное каскадирование и целый ряд других мето-

дов, часть из которых давно и хорошо известны.

Все результаты, представленные в книге, как теоретические, так и экспериментальные, изложены понятным и точным языком, комментируются с различных сторон и очень разнообразно поддерживаются огромными методическими, теоретическими и уникальными алгоритмическими деморесурсами, представленными на сетевых порталах www.mtdbest.ru и www.mtdbest.iki.rssi.ru. В данной монографии для читателей предложены широкие возможности для изучения ОТ и алгоритмов МПД с использованием представленных на порталах программных платформ, которые позволяют исследовать большое число вариаций систем кодирования, включая и коды, которые может проверить читатель. Несомненно, что огромные ресурсы порталов, насчитывающих вместе более 600 блоков данных по ОТ, создают все условия для изучения и последующего использования методов, изложенных в книге.

Отмечу, что совершенно новая ситуация в прикладной теории кодирования, создание ОТ, которую автор называет новой «квантовой механикой», потребовали анализа перспектив дальнейшего развития прикладных аспектов теории кодирования. Заключительные разделы книги посвящены тем уже новым направлениям исследо-

ваний ОТ и МПД, которые могут стать основными способами декодирования в каналах с большим уровнем шума. Несомненно, что по меньшей мере некоторые методы, указанные автором книги, станут в ряд основных алгоритмов ближайшего будущего.

Отдельного внимания заслуживает отношение автора книги к классической теории кодирования. Он указывает на то, что эта теория за 60 лет развития не научилась корректировать алгебраические коды за пределами половины кодового расстояния, не нашла удобных методов декодирования этих кодов в гауссовских каналах, а также не вышла на линейную от длины кода сложность декодирования. Действительно, эти задачи оказались неприступными для классической теории. В то же время сделанные автором акценты на особую ценность декодеров с прямым контролем метрик вполне могут оказаться правильными и полезными, поскольку только они измеряют точное расстояние своих решений до принятого сообщения, что и должен выполнять оптимальный декодер, например, алгоритм Витерби.

Нелишне указать и на то, что новизну очень многих результатов, представленных в книге, однозначно подтверждают многочисленные патенты на различные технические решения в области методов декодирования, которые уже давно получают сто-

ронники научной школы автора. Многие из них совершенно уникальны.

Таким образом, в книге предлагаются проверенные работающие технологии создания алгоритмов коррекции ошибок для четырех главных классических каналов теории помехоустойчивого кодирования с минимальной теоретически возможной линейной от длины кодов сложностью декодирования. И при этом даже в областях, весьма близких к абсолютно упругой и поэтому принципиально недостижимой границе Шеннона, представленные в книге МПД декодеры обеспечивают для длинных кодов решения, практически совпадающие с решениями оптимальных декодеров (ОД), которые, однако, обычно требуют экспоненциально растущего объема вычислений. Но автор везде четко указывает, что алгоритмы МПД не являются оптимальными декодерами. И небольшая область вблизи пропускной способности канала, в которой МПД все же не может эффективно исправлять ошибки, всегда есть. Это неизбежная плата за то, что МПД имеет линейную сложность, тогда как истинные ОД экспоненциально сложны. Но, как показал процесс улучшения характеристик МПД в течение уже длительного времени, размер этой области для всех каналов и алгоритмов ОТ понемногу уменьшается, хотя и требует некоторого увеличения объема вычислений в декодере. Судя по всему, та-

кой процесс продвижения характеристик алгоритмов ОТ к границе Шеннона будет продолжен в будущем.

Профессор кафедры «Вычислительная и прикладная математика» Рязанского государственного радиотехнического университета, председатель научно-методического совета, доктор технических наук

Овечкин Г.В.