

Аннотация книги В.В. Золотарёва "Теория кодирования - как задача поиска глобального экстремума", "Москва, «Горячая линия-Телеком», 2018, 224с, представленной на конкурс публикаций ИКИ РАН.

В книге представлены результаты разработки и исследований Оптимизационной Теории (ОТ) помехоустойчивого кодирования, потребовавшие около 50 лет на создание оригинальных методов в области проектирования алгоритмов помехоустойчивого кодирования. Большое, порядка 20 число патентов только в России, успешное внедрение его методов в ведущих организациях связи, англоязычная монография МСЭ (Международный союз электросвязи, Женева) и многочисленные награды свидетельствуют о его высоких научных результатах, которые сопровождаются и решением большого числа прикладных задач, с которыми не справились другие научные школы мира.

Как указал научный редактор монографии, "Некоторые из результатов автора являются открытиями в теории кодирования".

Созданная В.В. Золотарёвым ОТ знаменует новый этап развития всей теории помехоустойчивого кодирования на основе принципиально других парадигм целей исследований, технологий и главных закономерностей из области теорий поиска глобального экстремума. Именно такой подход, потребовавший создания идеологически совершенно иных теоретических основ, программного обеспечения и средств экспериментальных исследований, позволил создать алгоритмы с теоретически минимальной возможной сложностью, обеспечивающие при этом высокостойкое декодирование цифровых данных непосредственно вблизи границы Шеннона.

Исследования В.В. Золотарёва уникальны и пока не повторены никакими другими научными коллективами в стране и в мире. Сетевые порталы ОТ читают более 100 тыс. специалистов в 90 странах мира. (см.: http://www.mtdbest.ru/articles/DSPA_2018.pdf. Слайд 31). Применение методов декодирования, изложенных в книге, позволит ИКИ РАН стать на длительное время абсолютным лидером в создании надёжных систем цифровой связи с космическими аппаратами. Характеристики декодеров Золотарёва уникальны. Опыт ИКИ РАН здесь очень успешен (там же, слайд 18). (слайды приведены в конце аннотации.) Все наши патенты по ОТ показали самые высокие результаты при их реализации в организациях связи и в макетных образцах.

Закончим аннотацию словами научного редактора книги:

"Особое значение выхода в свет столь важной монографии определяется тем, что 2018 год является юбилейным для теории кодирования: 70 лет назад Клод Шеннон выдвинул проблему простого и эффективного декодирования перед наукой и техникой в своей замечательной статье «Математическая теория связи». Отрадно найти её успешное решение в этом юбилейном году в монографии российского учёного.

Академик РАН
Лауреат Государственной премии СССР

Н.А. Кузнецов

Работы автора являются **основой особенно простых алгоритмов** поиска глобального экстремума функционалов, которые правильно декодируют принятые сообщения непосредственно вблизи границы Шеннона, что и является конечной целью теории кодирования.

Напомним, что достоверность связи и эффективность использования каналов связи в решающей степени **определяют именно применяемые алгоритмы коррекции ошибок, т. е. декодирования.**

Алгебраическая теория кодирования была стартовой площадкой на начальных этапах исследований алгоритмов коррекции ошибок. Она позволила приобщить к ним научное сообщество... .

..... Оптимизационная Теория (ОТ)..... на совершенно новом уровне успешно решает проблемы оптимального, наилучшего по достоверности декодирования при больших уровнях шума и, что крайне важно, при теоретически минимальной, линейной от длины кода сложности.

....чрезвычайно важный результат – создание и патентование блоковой версии алгоритма Витерби (БВВ)... оценки сложности классической теории кодирования для других блоковых версий АВ соответствуют удвоенному показателю экспоненты..... .

Стартовая установка ОТ: ...- **Основная Теорема многопорогового декодирования (ОТМПД).** ... Её строгое доказательство самым революционным образом поменяло постановки задач декодирования для всех видов каналов.... . Теперь стало возможным использовать МПД декодеры ... и при всего лишь линейной (!) от длины кода сложности достигать решений ОД даже при большом уровне шума канала.

...ОТМПД вовсе не обещает обязательного достижения решения ОД, т. е. многопороговый декодер, увы, не оптимален.

... для большого числа каналов и кодов уже возможно достижение очень высокого уровня итоговой достоверности..... непосредственно вблизи границы Шеннона.

..... Поэтому автор, безусловно, является специалистом, который **имеет право заявить о решении им проблемы Шеннона.**

Наиболее существенным прикладным достижением ОТ является расширение области действия ОТМПД на **вторично переоткрытые им символьные (недвоичные) коды.**

..... для действительно триумфального шествия символьных кодов по миру систем кодирования авторы символьных алгоритмов МПД сразу же поменяли и запатентовали правило работы их пороговых элементов. ... Именно этот момент и решил судьбу мирового конкурса среди недвоичных алгоритмов .

Научной школой ОТ уже опубликовано несколько монографий по тематике ОТ и справочник по кодированию, а Международный союз электросвязи (МСЭ/ITU) издал монографию по ОТ на английском языке. (V.V. Zolotarev, Y.B. Zubarev, G.V. Ovechkin. Optimization Coding Theory and Multithreshold Algorithms. // Geneva, ITU, 2015, 159p.

<http://www.itu.int/pub/S-GEN-OCTMA-2015>))

.... все варианты МПД алгоритмов, являются очень простыми методами, что крайне **полезно для обучения студентов** и специалистов

В монографии уделяется глубокое внимание и многим другим идеям. ... отметим, что **ранее ни одного из этих понятий ОТ в теории кодирования не было.** Но их роль в ОТ чрезвычайно важна.

... Некоторые из результатов автора являются открытиями в теории кодирования.

В монографиях по МПД и ОТ для иллюстрации многих результатов МПД алгоритмов уже неоднократно **интерактивно** использовались сетевые порталы www.mtdbest.ru и www.mtdbest.iki.rssi.ru научной школы автора.

Переходя к заключительным замечаниям об этой книге, скажу, что монография знаменует собой **переход прикладной теории кодирования в новую фазу развития,** ориентированную на создание простых **эффективных алгоритмов коррекции ошибок.** Многие из рассмотренных в этой книге алгоритмов работают в непосредственной близости от границы Шеннона, а достижение и для других... **уже представляется просто вопросом времени.**

Особое значение выхода в свет столь важной монографии определяется тем, что 2018 год является юбилейным для теории кодирования: 70 лет назад Клод Шеннон выдвинул проблему простого и эффективного декодирования перед наукой и техникой в своей замечательной статье «Математическая теория связи». **Отрадно найти её успешное решение в этом юбилейном году в монографии российского учёного.**

Академик РАН
Лауреат Государственной премии СССР

Н.А.Кузнецов

Многопороговый декодер (МПД) для спутниковых и космических каналов
 Он повышает кпд их использования в 3 - 10 раз, в том числе для ДЗЗ.
МАКЕТ на информационную скорость ~1,08 Гбит/с
 The multithreshold decoder (MTD) for satellite and Space channels, raises
 efficiency of their usage in 3-10 times, including **channels up to 1Gb/s**



ИКИ РАН

МПД для космоса, оптических каналов и флеш-памяти

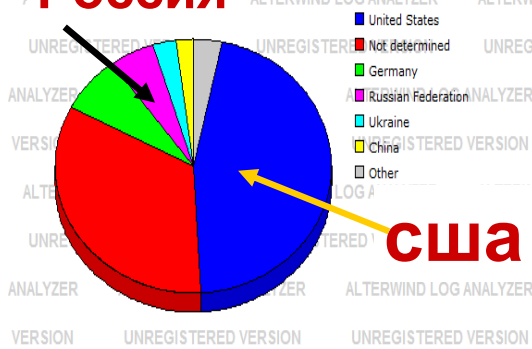
Наши порталы по ОТ и МПД

www.mtdbest.ru

www.mtdbest.iki.rssi.ru

**За 2016 год - более 105 тыс. читателей
 на наших порталах из 94 стран мира**

Россия



Rank	Country	Visitors	Percentage
1	United States	13988	45.79%
2	Not determined	10280	33.65%
3	Germany	2178	07.13%
4	Russian Federation	1607	05.26%
5	Ukraine	859	02.81%
6	China	619	02.03%
7	United Kingdom	228	00.75%
8	Kazakhstan	103	00.34%
9	Belarus	80	00.26%
10	Italy	52	00.17%