

УДК 621.391

ЗУБАРЕВ Юрий Борисович (доктор технических наук); ЗОЛОТАРЕВ Валерий Владимирович (доктор технических наук);

СМАГИН Михаил Сергеевич (кандидат технических наук)

(РАН; Институт космических исследований РАН; ЗАО «МНИТИ»)

Рассмотрена ситуация длительной стагнации в развитии теории помехоустойчивого кодирования в нашей стране в ее главном прикладном аспекте — по соответствию комплексному критерию достоверность — помехоустойчивость — сложность. Комментируются текущие особенности ситуации. Кратко анализируются некоторые вопросы состояния зарубежных исследований в этой сфере. Приводятся примеры деятельности различных исследовательских групп и научных школ, влияющих на уровень разработок в прикладных исследованиях теории кодирования.

Предлагаются пути преодоления неоправданно затянувшегося кризиса в этой крайне важной области цифрового информационно мира — теории информации.

The situation of long-term stagnation in the development of the error-correcting coding theory in our country is considered in its main application aspect — according to the complex criterion of reliability-noise immunity-complexity. The current features of the situation are analyzed. Some questions of the state in foreign researches in this sphere are briefly analyzed. Examples of activities of various research groups and scientific schools affecting the level of development in applied research of coding theory are given.

The ways of overcoming the unreasonably prolonged crisis in this extremely important area of the digital information world — the theory of information are offered.

Ключевые слова: цифровые системы связи, флеш-память, помехоустойчивое кодирование, блочный алгоритм Витерби (БВА), моделирование, самоортогональные коды, программные платформы, символьные коды, каскадные коды, многопороговые декодеры (МПД), энергетический выигрыш кодирования (ЭВК), дивергентное кодирование, быстрые декодеры.

Keywords: digital communication systems, flash memory, noise-resistant coding, block Viterbi algorithm (BVA), modeling, self-orthogonal codes (SOC), software platforms, symbolic codes, concatenated codes, multithreshed decoders (MTD), energy coding gain (ECG), divergent coding, fast decoders.

Литература

1. Ресурсы www.mtdbest.iki.rssi.ru и www.mtdbest.ru.
2. Золотарев В.В., Зубарев Ю.Б., Овечкин Г.В. Многопороговые декодеры и оптимизационная теория кодирования/ Под ред. академика РАН В.К. Левина. — М.: Горячая линия — Телеком. 2012. 238 с.
3. Zolotarev V., Zubarev Y., Ovechkin G. Optimization Coding Theory and Multithreshold Algorithms — Geneva: ITU. 2015. 159 p.
4. Зубарев Ю.Б., Овечкин Г.В. Помехоустойчивое кодирование в цифровых системах передачи данных// Электросвязь. 2008. № 12. С. 58 — 61.
5. Золотарев В.В., Овечкин Г.В. Применение многопороговых методов декодирования помехоустойчивых кодов в высокоскоростных системах передачи данных// Электросвязь. 2014. № 12. С. 10 — 14.
6. Золотарев В.В., Овечкин Г.В. Помехоустойчивое кодирование. Методы и алгоритмы/ Справочник. Под научной ред. члена-корреспондента РАН Ю.Б. Зубарева. — М.: Горячая линия — Телеком. 2004. 126 с.
7. Золотарев В.В. Теория кодирования как задача поиска глобального экстремума/ Под научной ред. академика РАН Н.А. Кузнецова. — М.: Горячая линия — Телеком. 2018. 220 с.
8. Шеннон К.Э. Математическая теория связи/ В сб.: Работы по теории информации и кибернетике. — М.: Иностранная литература. 1963.
9. Кудряшов Б.Д. Основы теории кодирования. — СПб.: БХВ-Санкт-Петербург. 2016. 393 с.
10. Золотарев В.В. Теория и алгоритмы многопорогового декодирования. — М.: Горячая линия — Телеком. 2006. 282 с.
11. Магаршак Ю. Число, возведенное в абсолют// Независимая газета. 09.09.2009 г.
12. Самойленко С.И., Давыдов А.А., Золотарев В.В., Третьякова Е.Л. Вычислительные сети. — М.: Наука. 1981. 278 с.
13. Золотарев В.В. Эффективные многопороговые алгоритмы декодирования/ Научный совет по комплексной проблеме «Кибернетика» АН СССР. — М.: Препринт. 1981. 76 с.
14. Золотарев В.В., Овечкин Г.В. О сопоставлении новых методов помехоустойчивого кодирования/ Доклад на 18-й международной конференции «Цифровая обработка сигналов и ее применение». — М.: 2016. Т. 1. С. 59 — 64.
15. Трифионов П.В. Методы построения и декодирования многочленных кодов/ Докторская диссертация. — СПб. 2018.
16. Милославская В.Д. Методы построения и декодирования полярных кодов/ Кандидатская диссертация. — СПб. 2014.
17. Золотарев В.В., Овечкин Г.В., Назиров Р.Р. О передаче Оптимизационной Теории лидерства от прикладной классической теории помехоустойчивого кодирования/ Некоторые аспекты современных проблем механики и информатики: Сб. науч. ст. — М.: ИКИ РАН. 2018. С. 82 — 90.
18. Кузнецов Н.А., Золотарев В.В., Овечкин Г.В., Назиров Р.Р., Аверин С.В. Многопороговые алгоритмы на базе оптимизационной теории вблизи границы Шеннона/ Некоторые аспекты современных проблем механики и информатики: Сб. науч. ст. — М.: ИКИ РАН. 2018. С. 99 — 120.
19. Зяблов В.В., Коробков Д.Л., Портной С.Л. Высокоскоростная передача сообщений в реальных каналах связи. — М.: Радио и связь. 1991.
20. Зубарев Ю.Б., Золотарев В.В., Овечкин Г.В. Теория кодирования как оптимизационная проблема декодирования вблизи границ Шеннона/ Труды 21-й международной конференции DSPA-2019. — М.: Книга 1. С. 10 — 16.
21. Федоренко С.В. Методы быстрого декодирования линейных блочных кодов. — СПб.: 2008. 198 с.
22. Морелос-Сарагоса Р. Искусство помехоустойчивого кодирования. М.: Техносфера. 2006. 314 с.
23. Колесник В.Д. Кодирование при передаче и хранении информации. — М.: Высшая школа. 2009. 550 с.
24. Гладких А.А. Методы эффективного декодирования и их современные приложения. — Ульяновск: УлГТУ. 2016. 260 с.
25. <http://www.mtdbest.ru/books.html>.
26. Афанасьев В.Б., Давыдов А.А., Зигангиров Д.К. Оценка доли стираний, исправляемых линейными кодами// Информационные процессы. 2016. Том 16. №.4. С. 352 — 404.
27. Зяблов В.В., Йоханнессон Р., Лочар М. Просто декодируемые коды с малой плотностью проверок на основе кодов Хемминга// Проблемы передачи информации. 2009. Том 45. Вып. 2. С. 25 — 40.
28. Declercq D., Fossorier M. Decoding Algorithms for Nonbinary LDPC Codes over GF(q)/ proceedings of the IEEE Int. Symp IT/ 2005. P. 464 — 468.
29. http://www.mtdbest.ru/articles/book2018_feedback.pdf.
30. Питерсон У., Уэлдон Э. Коды исправляющие ошибки. — М.: Мир. 1976.
31. Кузнецов Н.А., Золотарев В.В., Овечкин Г.В., Овечкин П.В. Недвоичные многопороговые декодеры и другие методы коррекции ошибок в символьной информации для систем передачи и хранения данных// Радиотехника. 2010. № 6. С. 4 — 9.