

ОТЗЫВ

официального оппонента Зеленова Дмитрия Юрьевича кандидата технических наук, главного конструктора ОАО "Владимирское конструкторское бюро радиосвязи" на диссертационную работу Сидоренко Александра Анатольевича выполненную на тему «Разработка и исследование адаптивного кодера-декодера для локальных систем телеметрии», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Актуальность темы. В настоящее время широкое применение находят системы телеметрии для обработки, регистрации и преобразования измерительной информации, а также для обеспечения контроля и функционирования управляемыми объектами. Важной задачей при разработке и проектировании подобных систем является борьба за достоверность передаваемой информации. Наиболее перспективным и экономически мало затратным путем в решении этой задачи является применение помехоустойчивого кодирования.

При всем многообразии существующих помехоустойчивых кодов, актуальной остается задача разработки такого кодера, который обеспечит высокую достоверность передаваемой информации при минимуме экономических затрат. Перспективным направлением в помехоустойчивом кодировании является использование адаптивных кодирующих систем, способных подстраиваться к изменяющемуся количеству ошибок в канале связи при заданной достоверности обрабатываемой информации. Таким образом научная задача разработки и исследования адаптивного кодера-декодера для локальных систем телеметрии, сформулированная в диссертационной работе, является актуальной.

Научная новизна диссертационной работы состоит в разработке новых методов, алгоритмов и устройств, повышающих помехоустойчивость локальных телекоммуникационных систем. В работе предложен новый метод

адаптивного каскадного кодирования для нерегулярных по объему информационных сообщений. Выведены аналитические выражения и проведены практические исследования предложенного метода. Разработан универсальный аппаратно-программный комплекс для локальных систем телеметрии и даны рекомендации по его практическому использованию в различных системах.

Практическая значимость результатов полученных автором, заключается в том, что разработанный помехоустойчивый кодек может применяться в различных системах телеметрии и для ретрансляций сообщений, обеспечивая при этом значительное снижение вероятности ошибки в каналах связи даже при высоких (до 10^{-2}) вероятностях помеховых воздействий, а также в случаях пакетных (до 93бит) ошибок. Выигрыш, достигаемый при использовании разработанного автором кодека, соответствует 2,5дБ по соотношению сигнал/шум.

Структура диссертационной работы. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, списка литературы и заключения. Следует отметить четкую структуру диссертации. Автор обосновывает место каждой главы и параграфа в целостном исследовании, представляя поэтапную логику развертывания исследовательской мысли.

Во введении обоснована актуальность работы, сформулирована ее цель, определена научная новизна и практическая значимость.

В первой главе описаны объекты и задачи телеметрии, приведена классификация исследуемых систем связи, показаны топологические структуры локальных систем телеметрии, проанализированы используемые в системах телеметрии каналы связи, виды сигналов, источники и виды помеховых воздействий. По результатам анализа по теме исследования конкретизированы задачи диссертационной работы и проведен выбор варианта организации передачи данных.

Во второй главе рассмотрены различные варианты повышения помехоустойчивости в локальных системах телеметрии, проанализированы методы помехоустойчивого кодирования и проведены теоретические исследования эффективности помехоустойчивых кодов, таких как коды Хемминга, Голея, БЧХ, Рида-Соломона. Показано, что для борьбы с пакетами ошибок необходимо использовать недвоичные коды, а для наиболее эффективной борьбы с одиночными ошибками применять каскадные коды. Проведены исследования различных сочетаний каскадных кодов.

В третьей главе проведена разработка программного обеспечения для помехоустойчивого кодирования и декодирования информации кодами Хемминга, Голея, БЧХ, Рида-Соломона. Проведена разработка математического аппарата для операций в полях Галуа. Для каскадного кодера разработан комплекс программ для кодирования и декодирования нерегулярных по длине информационных сообщений различными сочетаниями каскадных кодов.

В четвертой главе проведено экспериментальное исследование разработанных каскадных кодеков. Для проведения модельных экспериментов разработано программное обеспечение, состоящее из генератора информационных сообщений и генератора мешающих воздействий. Приведены сравнительные результаты исследований различных разработанных кодеков в случае одиночных ошибок. Показан выигрыш по соотношению сигнал/шум при использовании модуляции КАМ-16.

Исследована эффективность разработанных кодеков при наличии пакетных ошибок в канале связи. Приведен сравнительный анализ исправляющей способности разработанных кодеков, в том числе и различных сочетаний каскадных кодов. Даны рекомендации по применению разработанного каскадного кодера-декодера в различных локальных системах телеметрии.

Разработан и исследован универсальный программно-аппаратный комплекс для систем телеметрии с использованием радиомодемов. Проведены натурные эксперименты по передаче телеметрической информации, подтверждающие эффективность разработанных методов, алгоритмов и устройств.

В заключении приведены основные результаты проведенных научных исследований.

Замечания. В качестве недостатков диссертационной работы можно отметить следующее:

1. В диссертационной работе слабо отражена экономическая целесообразность выбора помехоустойчивых кодов, например, в сравнении с такими кодами как турбокоды или LDPC коды.

2. Генерация мешающих воздействий при проведении модельных экспериментов реализована упрощенно и подчинена исключительно нормальному закону распределения. Не рассмотрен случай наличия как одиночных, так и пакетных ошибок.

3. Не показана целесообразность программной реализации разработанных алгоритмов адаптивного каскадного кодирования по сравнению с исключительно аппаратной реализацией.

Выводы. Диссертация является законченной научно-исследовательской работой, выполненной автором на высоком научном уровне. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Результаты диссертации опубликованы в открытой печати, обсуждались на конференциях. Диссертация хорошо структурирована, грамотно и аккуратно оформлена. По каждой главе и работе в целом сделаны выводы. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Обобщая вышеизложенное считаю, что диссертационная работа удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским


диссертациям, и в ней изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития средств телеметрии, а Сидоренко Александр Анатольевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Официальный оппонент

Главный конструктор

ОАО "Владимирское

конструкторское бюро радиосвязи",

кандидат технических наук _____  Зеленов Дмитрий Юрьевич

25.04.2015 г.

Адрес: ул. Мира, 37, Владимир, 600009.

Тел.: (4922) 43-15-54

Факс: (4922) 53-06-33

vkbrs@vkbrs.elcom.ru

Подпись Д.Ю. Зеленова заверяю.

Инженер по кадрам



Хазова О.А.