

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертации Ефременкова Ивана Дмитриевича на тему «МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ ТУРБОКОДА СИСТЕМЫ ОСТАТОЧНЫХ КЛАССОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЙ ПОВЫШЕНИЕ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ БЕСПРОВОДНЫХ СИСТЕМ СТАНДАРТА LTE-R», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки)

В эпоху цифровизации транспортной сферы критически важным становится обеспечение оперативной и надежной передачи данных по беспроводным каналам связи. Примером служит стандарт LTE-R, сочетающий в себе высокую скорость передачи данных, основанную на технологии OFDM, и устойчивость к помехам благодаря использованию сверточных турбокодов (СТК).

Блочные турбокоды (БТК) могли бы улучшить помехоустойчивость беспроводных систем передачи данных стандарта LTE-R, однако, ввиду их низкой скорости кодирования и декодирования, они не применяются в данном стандарте. В связи со сложностью задачи повышения помехоустойчивости беспроводных систем передачи данных, в диссертационной работе было предложено использовать методы системного анализа.

Для определения наиболее эффективного подхода к решению данной проблемы, был проведен сравнительный анализ альтернативных методов повышения помехоустойчивости беспроводных систем передачи данных. На основе полученных результатов были сформулированы теоретическое противоречие, научная задача и проведена ее декомпозиция на ряд подзадач.

Первые две подзадачи касаются разработки алгоритмов коррекции ошибок и расширения кортежа остатков кода системы остаточных классов (СОК), что позволит сократить время кодирования и декодирования. Третья подзадача связана с разработкой метода построения турбокода СОК (ТКСОК). При решении этой задачи использовались результаты первых двух подзадач. Применение этого метода позволило увеличить скорость кодирования по сравнению с традиционными избыточными кодами СОК. Четвертая подзадача посвящена разработке структурной схемы помехоустойчивой беспроводной системы передачи данных, совместимой со стандартом LTE-R. Сравнительный анализ показал, что использование ТКСОК обеспечивает более высокую помехоустойчивость по сравнению с СТК при сопоставимых временных затратах на формирование помехоустойчивого сигнала OFDM.

Автореферат обладает четкой логической структурой, цель исследования и научная проблема обозначены ясно. Представленные для защиты выводы и научные результаты подкреплены убедительными доводами и обоснованиями.

Анализ материалов автореферата позволяет заключить, что диссертационное исследование характеризуется следующей научной новизной:

Предложен алгоритм исправления ошибок в кодах системы остаточных классов (СОК), который, в отличие от существующих подходов, использует изоморфизм Китайской теоремы об остатках для расчета интервального номера. Это обеспечивает снижение временных затрат на обнаружение и исправление ошибок в коде СОК.

Разработан алгоритм увеличения длины кортежа остатков кода СОК. В отличие от известных методов, он базируется на изоморфизме, основанном на КТО, при вычислении интервального номера числа, что позволяет вычислять избыточные остатки без сокращения рабочего диапазона.

Предложен метод создания турбокода СОК, который, в отличие от существующих решений, использует унифицированную алгебраическую систему при формировании

кодового слова турбокода СОК. Это обеспечивает более высокую скорость кодирования при сопоставимых корректирующих возможностях по сравнению с традиционными избыточными кодами СОК.

Практическая ценность результатов диссертации заключается в том, что на основе решения первых трех задач разработана структурная схема беспроводной системы, совместимой со стандартом LTE-R. Использование турбокода СОК в этой системе обеспечивает улучшение помехоустойчивости по сравнению с турбокодами сверточного кода при сравнимых временных затратах на формирование сигнала OFDM.

Автореферат диссертации имеет определенные слабые стороны:

1. Несмотря на то, что расширение набора остатков в предложенном алгоритме, по утверждению автора, не сужает допустимый диапазон корректирующих кодов сверточного типа (КК СОК) по сравнению с алгоритмом (11), в автореферате отсутствует анализ влияния данного факта на устойчивость к помехам.

2. При создании методики конструирования турбо-кода СОК был заимствован принцип генерации кодовой последовательности блочного турбо-кода (БТК). Однако, в реферате не детализированы отличия разработанного подхода от исходного прототипа, что оставляет вопрос о новизне решения открытым.

Однако, представленные выше недостатки, не снижают научную и практическую ценность диссертационной работы.

Считаю, что диссертация Ефременкова И.Д. на тему «Метод построения турбокода системы остаточных классов, обеспечивающий повышение помехоустойчивости беспроводных систем стандарта LTE-R», представляет собой законченную научно-квалификационную работу, имеющую значение для решения задачи повышения помехоустойчивости беспроводных систем передачи. Работа соответствует п.п. 9-13 «Положения о присуждении учёных степеней», автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки)».

Доцент Департамента информационной безопасности Института математики и компьютерных технологий,

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет», кандидат технических наук, доцент, 690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10 Тел.: 8(902)5557554 E-mail: vereschagina.ea@dvmfu.ru

Верещина
19 мая 2025 г.

Верещагина Елена Александровна

