

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)

Обеспечение помехоустойчивости беспроводных систем передачи данных (БСПД) является актуальной и еще не решенной полностью задачей. Поэтому в диссертации был разработан метод построения турбокода системы остаточных классов (ТКСОК), применение которого обеспечивает повышение помехоустойчивости БСПД стандарта LTE-R.

В ходе исследований автор провел сравнительный анализ методов повышения помехоустойчивости БСПД, которые используются в стандартах GSM-R и LTE-R. Результаты анализа показали, что используемый в стандарте LTE-R сверточный турбокод (СТК), имея высокую скорость кодирования и декодирования, не обеспечивает максимально возможный уровень помехоустойчивости БСПД. Решить данную проблему могли бы блочные турбокоды (БТК), но они имеют скорость кодирования и декодирования. Для решения выявленного противоречия на практике автор диссертации предложил использовать методы системного анализа (СА). Выбор был обоснован тем, что проблема повышения помехоустойчивости БСПД относится к слабоструктурированным, а именно для решения таких проблем были разработаны методы СА. Проведенный анализ множества альтернативных методов повышения помехоустойчивости БСПД, позволил сформулировать следующее противоречие в теории. Методы построения СТК, имеющих высокую скорость кодирования, не обеспечивают максимально возможную помехоустойчивость беспроводных систем передачи данных стандарта LTE-R. При этом известный метод построения блочного турбокода, использующий избыточные коды системы остаточных классов (СОК) и обладающий большей корректирующей способностью по

сравнению с СТК и меньшими временными затратами на кодирование и декодирование по сравнению с БТК, не позволяет достичь поставленной практической цели без его усовершенствования за счет разработки новых алгоритмов расширения кортежа и коррекции ошибок, а также метода построения турбокода СОК. Для решения данного противоречия была определена научная задача диссертационных исследований. Для эффективного решения она была декомпозирована на 4 частные задачи. В ходе последовательного решения этих частных задач был разработан метод построения турбокода системы остаточных классов, обеспечивающий повышение помехоустойчивости беспроводных систем стандарта LTE-R. Таким образом, поставленная цель исследований была достигнута.

Из автореферата следует, что научную новизну диссертационной работы составляют:

1. Алгоритм коррекции ошибок в кодах системы остаточных классов, отличающийся от ранее известных использованием изоморфизма Китайской теоремы об остатках (КТО) при вычислении интервального номера числа и обладающий меньшими временными затратами на поиск и коррекцию ошибок в коде СОК.

2. Алгоритм расширения кортежа остатков кода СОК, отличающийся от ранее известных использованием изоморфизма, порожденного КТО, при вычислении интервального номера числа и обеспечивающий вычисление избыточных остатков без снижения величины рабочего диапазона.

3. Метод построения турбокода СОК, отличающийся от ранее известного использованием единой алгебраической системы при формировании кодового слова ТК СОК и обеспечивающий при одинаковых корректирующих способностях более высокую скорость кодирования по сравнению с классическими избыточными кодами СОК.

Практическая значимость исследований определяется разработанной структурной схемой беспроводной системы, стандарта LTE-R, в которой

применение турбокода СОК позволяет обеспечить более высокий уровень помехоустойчивости по сравнению с СТК при соизмеримых временных затратах на формирование помехоустойчивого сигнала OFDM.

Однако данной работе присущи следующие недостатки:

1. В автореферате не показана связь между количеством контрольных оснований и кратностью исправляемых ошибок в коде СОК.

2. В автореферате разработанные алгоритмы коррекции ошибок СОК и расширения кортежа остатков кода целесообразно было бы представить в виде последовательности дискретных действий.

3. В тексте автореферата имеют место орфографические ошибки.

Несмотря на эти недостатки, диссертационная работа Ефременкова Ивана Дмитриевича выполнена на достаточно высоком научном уровне удовлетворяет требованиям п.п. 9, 10, 13 «Положения о присуждении учёных степеней», а автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки)».

Доцент кафедры «Прикладной информатики и информационных технологий» ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»)» в г. Белгороде, к.т.н., доцент

21.05.2025

Гахова Нина Николаевна

Контактные данные:

308012, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 34, кв. 167

Телефон: (+7920) 55-31-815

e-mail: gahova@bsuedu.ru

Подлинность подписи доцента Гаховой Н.Н. заверяю

Личную подпись
удостоверяю
Специалист отдела
кадрового обеспечения
Управления
организационного и
и кадрового обеспечения «

Гаховой Н.

Иван Иванович

21.05

20

