

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).

С ростом требований к достоверности передачи данных в транспортных телекоммуникационных системах возрастает потребность в высокоэффективных методах коррекции ошибок, возникающих из-за помех. В стандарте LTE-R для решения этой задачи используется сверточный турбокод. Однако этот код, с точки зрения помехоустойчивости, уступает блочным турбокодам. Но блочные турбокоды не используются в системах LTE-R, так затраты на формирование и проверку горизонтальных и вертикальных избыточных кодовых комбинаций в кодовом слове блочного турбокода значительно превосходят время вычисления контрольных разрядов и проверку кодовых комбинаций сверточного турбокода. Для разрешения этого противоречия в работе предлагается использовать методы системного анализа, позволяющие выбрать наиболее эффективное решение из множества методов повышения помехоустойчивости. На основе проведенного анализа выявлено противоречие в теории, показывающее перспективность разработки построения турбокода системы остаточных классов. Поставлена научная задача исследований и выполнена ее декомпозиция на 4 частные задачи. В ходе их решения разработаны алгоритмы коррекции ошибок и расширения кортежа оснований. Используя эти алгоритмы, разработан метод построения турбокода системы остаточных классов (ТКСОК), на основе которого создана структурная схема системы передачи данных, поддерживающей стандарт LTE-R, в которой применение ТКСОК позволяет обеспечить более высокий уровень помехоустойчивости. При этом эта система обеспечивает временные затраты на формирование помехоустойчивого сигнала OFDM, соизмеримые со сверточным турбокодом. Таким образом, поставленная цель диссертационной работы достигнута.

Научная новизна работы подтверждается разработкой:

- 1) алгоритма коррекции ошибок в кодах системы остаточных классов;
- 2) алгоритма расширения кортежа остатков кода системы остаточных классов;
- 3) метода построения турбокода системы остаточных классов.

Практическая значимость состоит в том, что в ходе выполнения исследований разработана структурная схема беспроводной системы, поддерживающей стандарт LTE-R, в которой применение ТКСОК позволяет обеспечить более высокий уровень помехоустойчивости по сравнению с турбокодами сверточного кода при соизмеримых временных затратах на формирование помехоустойчивого сигнала.

Достоверность и обоснованность полученных в работе результатов определяется строгостью проводимых математических доказательств, в получении которых использованы методы системного анализа, построения корректирующих кодов системы остаточных классов, построения турбокодов, а также проведением сравнительного анализа разработанного метода с другими известными методами.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

1) все решаемые в работе задачи связаны только с разработкой, хотя полный цикл диссертационного исследования, кроме разработки, должен включать такие задачи, как анализ, реализация, исследование, апробация;

2) в автореферате не представлены направления перспективных исследований, указывающие на дальнейшее развитие тематики диссертации;

3) в автореферате присутствуют орфографические и пунктуационные ошибки.

Указанные замечания носят редакционный, рекомендательный характер и не снижают научную и практическую ценность диссертационной работы.

Из автореферата можно сделать вывод, что диссертация Ефременкова И.Д. соответствует требованиям п.п. 9, 10, 11, 13 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор Ефременков Иван Дмитриевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки).

Профессор кафедры систем информационной безопасности
ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»,
доктор технических наук, профессор



Катасёв Алексей Сергеевич

26.05.2025

Докторская диссертация защищена по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Почтовый адрес: 420111, г. Казань, ул. К. Маркса, д. 10 (КНИТУ-КАИ)

Тел.: +7 927 408-94-68

E-mail: ASKatasev@kai.ru

Даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись Катасёва АС
заверяю. Начальник управления
делопроизводства и контроля.

