

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)

К современным беспроводным системам передачи данных (БСПД), применяемым на железнодорожном транспорте, предъявляются высокие требования по обеспечению надёжности связи в условиях сложной помеховой обстановки. Одним из наиболее перспективных направлений повышения помехоустойчивости БСПД является использование помехоустойчивых кодов. Так в стандарте LTE-R предусматривается использование сверточных турбокодов (СТК). Однако корректирующие способности этих кодов уступают блочным турбокодам (БТК). Тем не менее БТК не нашли применение в стандарте LTE-R, так как имеют низкую скорость кодирования и декодирования. Для решения данного противоречия в диссертации была выдвинута гипотеза о необходимости разработки такого метода построения БТК, который бы обеспечил более высокую помехоустойчивость по сравнению с СТК стандарта LTE-R, а временные затраты на формирование помехоустойчивого сигнала OFDM были соизмеримы с затратами при использовании СТК. В диссертации был проведен сравнительный анализ альтернативных решений повышения помехоустойчивости БСПД, который показал перспективность использования кодов СОК в БТК. Чтобы сократить временные затраты на формирование кодового слова БТК были разработаны алгоритмы коррекции и расширение кортежа остатков в СОК. Эти алгоритмы затем были использованы в разработанном методе построения ТКСОК, который при одинаковых корректирующих способностях имеет более высокую скорость кодирования по сравнению с классическими избыточными кодами СОК. С использованием ТКСОК была разработана структурная схема системы передачи данных, поддерживающей стандарт LTE-R, в которой применение турбокода СОК позволило обеспечить более высокий уровень помехоустойчивости по сравнению с турбокодами сверточного кода при соизмеримых временных затратах на формирование помехоустойчивого сигнала OFDM, использующего СТК.

Научную новизну диссертации составляют:

1. Разработанный 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. Разработанный 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. Разработанный 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 результатов данной работы определяется разработкой структурной схемы беспроводной системы, поддерживающей стандарт LTE-R, в которой применение турбокода СОК позволяет обеспечить более высокий уровень помехоустойчивости по сравнению с турбокодами сверточного кода при соизмеримых временных затратах на формирование помехоустойчивого сигнала OFDM.

Однако диссертационная работа имеет следующие недостатки:

1. В ходе исследований была разработана структурная схема помехоустойчивой системы OFDM, использующей ТКСОК, которая показана на рисунках 1 и 2. Однако в автореферате отсутствует описание алгоритма работы такой системы.

2. В автореферате недостаточно полно раскрыта декомпозиция научной задачи исследований.

3. В автореферате присутствуют стилистические и пунктуационные ошибки.

Однако, данные недостатки, не снижают научную и практическую значимость диссертационной работы соискателя.

Обобщая результаты, можно сделать вывод о том, 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, которая выполнена на актуальную тему и соответствует требованиям «Положения о присуждении учёных степеней». Таким образом, автор работы заслуживает присуждения ему учёной степени

кандидата технических наук по специальности 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки).

Заведующий кафедрой «Информационные технологии, математика и естественные науки» Института нефти и газа ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» в г. Октябрьском,

д.т.н., доцент

«16» 05 2025 г.

Камиль Талыатович Тынчеров

Контактные данные:

452607, г. Октябрьский, ул. Девонская, 54А.

Телефон: (34767) 6-59-09

e-mail: academic-mvd@mail.ru

Подлинность подписи Тынчерова Камиля Талыатовича заверяю.
Начальник отдела кадров и юридической службы Института нефти и газа
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» в г. Октябрьском



Р.А. Насырова