



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
КОНЦЕРНА ВКО «АЛМАЗ-АНТЕЙ» – ОБУХОВСКИЙ ЗАВОД»

192012, Россия, Санкт-Петербург, вн.тер.г. муниципальный округ Рыбацкое, пр-кт Обуховской Обороны, д. 120, стр. 19, помещ. 1-Н, №708  
ОКПО 07513234, ОГРН 1037825058732, ИНН/КПП 7811144648/785050001, тел.: (812) 363-93-40, тел./факс: (812) 363-98-11, e-mail: dou@goz.ru

27 АПР 2026

№

23443-216

На №

от



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель председателя президиума НТС  
начальник Научно-образовательного центра  
доктор военных наук, профессор

С.В. Баушев

« 27 » апреля 2026 г.

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Киселевой Татьяны Павловны на тему  
«Корреляционный метод синхронизации по границам OFDM символов кадра  
стандарта LTE», представленной на соискание ученой степени кандидата  
технических наук по специальности 2.2.15. Системы, сети и устройства  
телекоммуникаций

**Актуальность диссертационного исследования.** Совершенствование существующих систем сотовой связи поколений 4G и 5G способствует постановке задач дальнейшего повышения скорости передачи данных, помехоустойчивости и спектральной эффективности использования выделенной полосы частот при передаче сигналов по беспроводным широкополосным каналам в условиях плотной городской застройки. Возросшие требования к объёму и скорости передачи информации включают вопросы совершенствования системы синхронизации без снижения качества связи и повышения сложности аппаратной и программной структуры систем связи. Цель диссертационной работы Киселевой Т.П. – повышение скорости синхронизации кадра стандарта LTE на этапе синхронизации по пикам циклической автокорреляционной функции циклического префикса OFDM

Вход. № 23/26  
« 27 » 25 20 26  
подпись

097733

символов кадра в Рэлеевском канале связи – обусловлена применением CAZAC последовательностей для модификации пустых символов кадра LTE DL и достоверно отражена в автореферате. Разработка методов корреляционной синхронизации для развивающихся технологий связи (LTE, 5G NR) широко востребована в системах с применением OFDM технологии для построения символов кадра. Таким образом, тематика диссертационной работы Киселевой Т.П. **актуальна** для развития систем синхронизации.

Особенности построения передаваемых символов OFDM кадра LTE на физическом уровне, такие, как повторение на интервале циклического префикса элементов конца символа, позволяют использовать пики циклической автокорреляционной функции для синхронизации по границам символов OFDM. В работе соискателя проведены всесторонние исследования по модификации символов кадра с помощью CAZAC последовательностей, что позволило сократить время синхронизации на этапах временной корреляционной синхронизации. Исследование корреляционных свойств CAZAC последовательностей также является задачей, востребованной при совершенствовании существующих систем синхронизации. Основные положения диссертационной работы и результаты оценивания характеристик синхронизации достаточно полно представлены в автореферате.

**Теоретическая значимость работы** заключается в разработке корреляционного метода синхронизации по границам символов OFDM стандарта LTE с использованием CAZAC последовательностей для модификации символов кадра и способов корреляционной обработки кадра LTE DL в условиях прохождения Рэлеевского канала. Уменьшение длительности выбранного окна статистической и корреляционной обработки кадра LTE по сравнению с исходной длительностью определяет выигрыш во времени синхронизации при первом включении пользователя.

**Практическая значимость работы** определяется возможностями применения разработанного метода и алгоритмов формирования, корреляционной и статистической обработки символов кадра LTE DL с

использованием разработанных методик без значительных аппаратно-программных затрат. Применение разработанного метода для построения символов OFDM кадра LTE позволяют уменьшить среднее время синхронизации по границам OFDM символов в 2,6 раз по сравнению с базовым вариантом без коррекции символов OFDM на первых этапах временной синхронизации кадра стандарта LTE.

Автореферат хорошо структурирован, написан строгим научным языком, иллюстративный материал органично дополняет текст.

Основные положения и результаты исследований диссертационной работы опубликованы в 5 печатных работах в рецензируемых изданиях ВАК, и 3 работах в Сборниках трудов Международных отраслевых научно-технических конференций. Соискателем по тематике диссертационной работы получены 2 патента и 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Основные положения, выносимые на защиту, согласуются с результатами, представленными в опубликованных работах и докладах на Международных отраслевых научно-технических конференциях.

Тем не менее, по изложению основного содержания автореферата можно сделать некоторые замечания:

1 К положениям научной новизны можно отнести принципиальное предпочтение многофазных последовательностей для модификации концов символов OFDM перед любыми другими последовательностями при синхронизации по границам символов OFDM различных стандартов систем связи с OFDM построением символов кадров/пакетов.

2 Из содержания автореферата непонятно, какими недостатками обладает разработанный метод синхронизации по границам символов OFDM применительно к синхронизации кадров стандарта LTE.

Отмеченные замечания не снижают ценности и не оказывают решающего влияния на положительную оценку диссертационной работы Киселевой Т.П.

**Заключение.** Диссертационная работа Киселевой Татьяны Павловны **соответствует паспорту** специальности 2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций и **отвечает требованиям** «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года, №842 (в действующей редакции). Соискатель Киселева Татьяна Павловна заслуживает присуждения ученой степени **кандидата технических наук по специальности 2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций.**

Отзыв составил профессор Научно-образовательного центра  
доктор технических наук, профессор



Сайбель Алексей Геннадиевич

Отзыв на автореферат диссертации Киселевой Т.П. обсужден и одобрен на заседании научно-образовательной секции НТС № 4 АО «НПО «Обуховский завод» (протокол № 19 от 21.04.2026).

Ученый секретарь  
научно-образовательной секции НТС № 4,  
начальник отдела аспирантуры и высшего образования  
кандидат военных наук, доцент



Волгин Валерий Анатольевич