



Экз. 1

УТВЕРЖДАЮ

**Федеральное государственное
унитарное предприятие**
**«Научно-технический центр
«Орион»
Федеральной службы
безопасности
Российской Федерации**
(ФГУП «НТЦ «Орион»)
127018, г. Москва, ул. Образцова, 38
телефон/факс (495) 689-65-06/689-03-01
ОКПО 18638988 ОГРН 1027700374272
ИНН/КПП 7715195512/771501001



Директор ФГУП «НТЦ «Орион»

А.В. Маркин

2026 г.

23.04.2026 № 18/ОРН/К/462

На № 253/02-17 от 16.03.2026

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы 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 темы диссертационного исследования

Совершенствование систем сотовой и спутниковой связи, цифрового телевидения определяет задачи дальнейшего повышения скорости передачи информации, помехоустойчивости и спектральной эффективности используемой полосы частот при трансляции сигналов по беспроводным широкополосным каналам связи. Урбанизация, условия плотной городской застройки, определяющие кратное увеличение числа мобильных пользователей, ставит вопросы снижения времени вхождения в синхронизм и быстрого восстановления синхронизации при кратковременной ее потере в рэлеевском канале. Вопросы

Вход. № 68/25
27.04.2026
подпись

корреляционных методов синхронизации во временном домене получили свою актуальность с развитием технологий WiMAX (IEEE 802.16 standard), WLAN (IEEE Std.802.11a), LTE (The UMTS Long Term Evolution) 4G поколения, применяющих технологию OFDM для построения символов кадров/пакетов, повторяющихся интервалов преамбул и последовательностей с δ -корреляцией для построения синхросигналов или их повторяющихся участков. Методы временной корреляции позволяют получить грубую временную синхронизацию по границам кадра или символов кадра для дальнейшего ДПФ-преобразования с применением алгоритмов точной частотной синхронизации поднесущих символов OFDM. Данная тематика научных исследований, представленная в диссертационной работе Киселевой Т.П. «Корреляционный метод синхронизации по границам OFDM символов кадра стандарта LTE», является востребованной и практически необходимой, а направление исследований и его результаты актуальными для совершенствования существующих систем синхронизации устройств связи и передачи данных.

Теоретическая значимость работы

Теоретическая значимость работы заключается в разработке математической модели построения и обработки кадра LTE DL с модифицированными OFDM символами, а также корреляционного метода синхронизации по границам символов OFDM кадра LTE, позволяющего уменьшить время синхронизации кадра LTE DL на первых этапах временной синхронизации путем применения CAZAC последовательностей для модификации символов. Теоретическое значение имеет и разработка критериев выбора последовательностей с хорошими корреляционными свойствами.

Практическая значимость работы

Практическая значимость работы заключается в возможности использования разработанных алгоритмов в существующих системах связи стандарта LTE при незначительных программных изменениях, а также применении разработанных

методик и практических рекомендаций по использованию разработанного метода и алгоритмов.

Автореферат написан в научном стиле изложения и достоверно отражает содержание диссертационной работы Киселевой Т.П. «Корреляционный метод синхронизации по границам OFDM символов кадра стандарта LTE».

Публикации

По теме диссертации опубликовано 8 работ, из которых 5 – в журналах из Перечня ВАК Минобрнауки России, 3 – в Сборниках трудов Международных отраслевых научно-технических конференций. Получено 2 патента и 1 свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ.

По результатам изучения автореферата отмечены следующие замечания и рекомендации:

1. В разделе «Основное содержание диссертационной работы» отсутствует сравнительная оценка числа битовых ошибок приема двоичных данных для пользователей, получивших ресурсные блоки в центральном частотном диапазоне кадра LTE DL, при базовом варианте формирования символов кадра и при заполнении концов символов суммой двоичных данных и CAZAC последовательностей в рамках применения разработанного метода синхронизации.

2. В автореферате не перечислены недостатки разработанного метода модификации OFDM символов ресурсной сетки кадра стандарта LTE для двух вариантов заполнения концов символов.

Перечисленные замечания не уменьшают ценности диссертационной работы и не оказывают значительного влияния на положительную оценку диссертационной работы Киселевой Т.П.

Заключение

Диссертационная работа Киселевой Татьяны Павловны выполнена на высоком научном уровне, содержит результаты, обладающие научной

новизной, теоретической и практической значимостью, соответствует критериям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции). Тема и содержание диссертации соответствуют специальности 2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Соискатель Киселева Татьяна Павловна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Отзыв составили:

Начальник научно-технического отдела
ФГУП «НТЦ «Орион»
кандидат технических наук доцент

Стельмах Эдуард Петрович

Главный специалист научно-организационного бюро
научно-технического отдела
ФГУП «НТЦ «Орион»
кандидат технических наук доцент

Струев Александр Анатольевич

«23» апреля 2026 г.