

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук Ермаковой Анастасии Всеволодовны

на тему: «Повышение эффективности систем радиодоступа на основе циркулярных матриц многопозиционных линейных рекуррентных последовательностей»

по специальности 2.2.13 — «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

В диссертации Анастасии Всеволодовны Ермаковой предлагается применение матриц-циркулянтов на основе многопозиционных линейных рекуррентных последовательностей (ЛРП) в качестве широкополосных ортогональных негармонических поднесущих для формирования групповых сигналов в системах мобильной связи и радиодоступа. Данные системы функций рассматриваются как замена дискретным экспоненциальным функциям (ДЭФ), которые используются для формирования сигналов с ортогональным частотным мультиплексированием (OFDM) — технологии, доминирующей в современных стандартах, включая LTE, 5G, Wi-Fi и цифровое телевидение.

Важность предлагаемого решения продиктована критическими недостатками OFDM-сигналов, которые сдерживают эволюцию систем радиодоступа. Среди основных проблем:

- Сложность точной синхронизации (оценка задержки, частотного сдвига, фазы и уровня сигнала), из-за чего приходится вводить циклические префиксы, сокращающие полезную пропускную способность до четверти.
- Дополнительные потери ёмкости канала (5–10%) из-за обязательной передачи пилот-тонов для работы эквалайзера.
- Высокая чувствительность к эффекту Доплера — уже при сдвиге 200–250 Гц синхронизация нарушается, что резко ограничивает применение на подвижных объектах и заставляет уменьшать количество поднесущих (обычно не более 1200 при БПФ на 2048 точек).
- Релеевские замирания, дающие проигрыш по мощности до 20 дБ относительно гауссовского канала.
- Жёсткая привязка к размерности ресурсного блока, не позволяющая наращивать пропускную способность простым повышением вычислительной мощности БПФ.

Диссертационная работа имеет следующие разделы: введение, четыре главы, заключение, два приложения, список цитируемой литературы и список

Вход. № 108/26
«26» 05 2026 г.
ПОДПИСЬ

публикаций автора по теме исследования. Работа изложена на 174 страницах и включает 30 рисунков и 10 таблиц. Список цитируемой литературы содержит 145 наименований.

Замечания к работе.


В автореферате указано, что выводы о возможности оценки частот, фаз и мощностей шумоподобных сигналов опираются на результаты другой диссертации, выполненной под тем же научным руководством, «чего не сделано» в обзоре. При этом в первом разделе действительно отсутствует целенаправленный анализ этих результатов и чёткое указание на то, что они относятся только к двоичным ПСП. Как следствие, трудно понять, в какой мере предыдущие наработки переносятся на изучаемые в диссертации p -ичные последовательности. Количественные оценки выигрыша обобщённого БПФ в базисе функций Виленкина–Крестенсона относительно классического БПФ по числу элементарных арифметических операций известны ещё с начала 1960-х годов и не являются самостоятельным научным результатом данной работы. Однако этот факт никак не акцентирован ни в диссертации, ни в автореферате. В изложении результатов следовало сделать акцент не на самом выигрыше, а на том, что в работе обоснована лишь возможность и целесообразность применения обобщённого БПФ именно для задач формирования и обработки сигналов в системах радиодоступа.

Несмотря на имеющиеся недостатки, работа выполнена на высоком уровне, и приведённые выше замечания не умаляют значимости исследования. Диссертация соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Соискатель А.В. Ермакова заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 — «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Инженер, институт перспективных систем передачи данных; ассистент, институт «Высшая инженерно-техническая школа» федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО».

Кандидат технических наук Бобе Александра Сергеевна

«18» май 2026 г.

 Бобе А.С.
(подпись)

тел.: +7 916-325-02-61,
e-mail: alexandrabobe@gmail.com

Я, Бобе Александра Сергеевна, даю свое согласие на включение своих персональных данных, содержащихся в настоящем отзыве, в документы, связанные с защитой диссертации Ермаковой Анастасии Всеволодовны, и их дальнейшую обработку

Ассистент, к.т.н.

А.С. Бобе

Подпись А.С. Бобе заверяю:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО». Кронверкский пр., д.49, лит. А, Санкт-Петербург, Российская Федерация, 197101. Тел.: +7 (812) 480-00-00, Email: od@itmo.ru
<https://itmo.ru/ru/>

ПОДПИСЬ Бобе
УДОСТОВЕРЯЮ
МЕНЕДЖЕР ОПС
П.А. ХУГАТОВА

А.С.
Роб

