

Отзыв
на автореферат диссертации Чинь Нгок Хиеу, выполненной
на тему: «Алгоритмы многоканальной фильтрации импульсных
радиосигналов с переменным периодом повторения на фоне
узкополосных помех», представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 2.2.13 -
«Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»
и 2.2.16 «Радиолокация и радионавигация»

Когерентные пачки импульсов часто используются в радиотехнических приложениях для измерения доплеровской частоты сигнала, повышения отношения «сигнал-шум». Однако когерентная эквидистантная последовательность импульсов в радиолокации может приводить к появлению «слепых» дальностей и скоростей. Для устранения этого недостатка, возможно применять когерентную неэквидистантную последовательность импульсов (НПИ).

Применение НПИ и использовании традиционных алгоритмов на основе линейных многоканальных частотных фильтров с весовой обработкой может приводить к снижению точности оценки параметров сигнала за счет частичной потери энергетической эффективности отношения «сигнала-шум». Тема диссертации Чинь Нгок Хиеу является актуальной, диссертационное исследование Чинь Нгок Хиеу направлено на разработку модифицированных алгоритмов цифровой обработки сигналов, позволяющих обеспечить повышение эффективности многоканальных фильтров и снизить погрешности оценки модулирующей частоты при использовании неэквидистантных последовательностей радиоимпульсов.

В автореферате диссертации приводится описание основных разделов диссертации. Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цель и задачи исследования, определена научная новизна, изложены основные положения, выносимые на защиту, описана практическая значимость результатов работы.

В первой главе описываются структуры процессов обработки сигналов и цифровые алгоритмы обнаружения сигналов на основе БПФ и

модифицированного БПФ; приводятся критерии и параметры доплеровских фильтров, используемых при обработке пачек последовательных импульсов.

Во второй главе сравниваются и оцениваются по эффективности применение алгоритмов БПФ (классического, модернизированного) для обработки сигналов на основе НПИ; приводится описание влияния на результаты измерений воздействий белого гауссовского шума, узкополосной помехи; проводится сравнительный анализ погрешностей модулирующей частоты сигнала с переменным периодом следования; описываются зависимости средней вероятности правильного обнаружения сигнала.

В третьей главе описываются особенности реализации алгоритмов цифровой обработки при реализации на ПЛИС, приводится сравнение алгоритмов классического и модифицированного БПФ и их реализаций, построенных на основе последовательной и конвейерной обработки.

В заключении представлены выводы и практические результаты диссертационного исследования.

В диссертации применяются методы спектрального анализа, статистической радиотехники и теории оптимального приема радиосигналов. Автором разработан модифицированный алгоритм быстрого преобразования Фурье (БПФ) для многоканальных фильтров, оптимизированный для работы с последовательностями с вобуляцией периода повторения импульсов; разработан алгоритм оценки модулирующей частоты, основанный на методе максимального правдоподобия.

Автор спроектировал и реализовал алгоритм модифицированного БПФ на программируемой логической интегральной схеме (ПЛИС), провел тестирование на реальном отладочном модуле. Достоверность полученных результатов подтверждена совпадением результатов компьютерного моделирования и эксперимента на отладочном модуле.

Материалы диссертации Чинь Нгок Хиеу апробированы на Всероссийской и Международных научно-технических конференциях, по теме диссертации опубликованы 20 работ, в том числе 5 статей в изданиях,

рекомендованных ВАК к опубликованию основных научных результатов по профилю защищаемой диссертации, один научный доклад, опубликован в зарубежном журнале, входящем в базу цитирования Scopus. Результаты работы внедрены в АО «Торговля и развитие электронных технологий E-STARS» (Социалистическая Республика Вьетнам) и в РГРТУ им. В.Ф. Уткина при изучении дисциплины «Методы спектрального анализа сигналов».

Недостатки.

1). Предложенные алгоритмы ограничены обработкой сигнала с двумя и тремя периодами повторения импульсов, что обеспечивает повышение эффективности, однако на практике количество различных периодов может быть большим.

2). В автореферате недостаточно полно описан этап проверки алгоритмов работы на ПЛИС на отладочной плате, желательно было бы дополнить исследование и сравнить результаты влияния размера БПФ на характеристики доплеровского фильтра при использовании модифицированного алгоритма БПФ при обработке неэквилидистантной последовательности импульсов.

3) Некоторые предложения и термины, используемые в автореферате, не очень удачно сформулированы, хоть и передают общий смысл предложений, по-видимому, это связано с тем, что русский язык не является родным для автора диссертации.

Заключение.

Перечисленные замечания не снижают положительной оценки диссертационной работы Чинь Нгок Хиеу. Корректная постановка задачи исследования, теоретическая и практическая значимость результатов работы, подтвержденная публикациями и докладами на конференциях, позволяют сделать вывод о научной квалификации автора диссертации.

Судя по представленному автореферату, учитывая актуальность исследования, наличие важных научных и значимых практических результатов, а также их успешное внедрение, можно сделать вывод о том, что

диссертация Чинь Нгок Хиеу соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук согласно раздела II «Положения о присуждении ученых степеней» (утв. постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (с изменениями и дополнениями)), а её автор, Чинь Нгок Хиеу заслуживает присуждения данной степени по специальностям 2.2.13 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения» и 2.2.16 «Радиолокация и радионавигация».

Заведующий кафедрой
Формирования и обработки радиосигналов
к.т.н. (специальность 05.12.04 –
Радиотехника, в том числе системы
и устройства телевидения),
доцент



/ Остапенков Павел Сергеевич /

«28» января 2026 г.

Подпись Остапенкова Павла Сергеевича удостоверяю
Зам. начальника управления по работе
с персоналом НИУ «МЭИ»



/ Полевая Л.И. /

Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего
образования «Национальный
исследовательский университет
«МЭИ»,
адрес: ул. Красноказарменная,
д.14, г. Москва, 111250, Россия,
телефон: +7 (495) 362-76-60,
Электронная почта:
universe@mpei.ac.ru