

ОТЗЫВ

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

Подсистема первичной межпериодной обработки периодических импульсных сигналов или подсистема обработки сигналов (ПОС) является одной из важнейших подсистем радиотехнических систем, влияющих на ее эффективность. ПОС решает задачи фильтрации, обработки и измерения параметров сигналов на фоне помех и обычно построена на основе многоканальных частотных фильтров, а в радиолокации доплеровских фильтров (МДФ). Классический алгоритм БПФ обычно используется в качестве доплеровского процессора МДФ, что обеспечивает необходимую эффективность выделения узкополосных сигналов на фоне шумов и помех. Однако это справедливо при эквидистантных по времени импульсных сигналах. При обработке неэквидистантной последовательности импульсов (НПИ), как показал автор, необходима дополнительная оптимизация параметров обработки, что позволяет улучшить такие параметры, как энергетический выигрыш в отношении полезного сигнала к шумам и помехам, среднеквадратические ошибки оценки параметров частоты сигнала в радиолокации.

Поэтому разработка новых алгоритмов в качестве процессора МДФ, является важной и актуальной научно-технической задачей, направленной на повышение показателей подсистем первичной обработки сигналов с переменным периодом следования.

Научная новизна работы заключается в разработке алгоритмов спектральной обработки сигналов с неэквидистантным периодом следования импульсов на фоне шумов и помехи, а также извлечения уточненной оценки скорости цели по результатам вычисления модулирующей доплеровской частоты сигналов с неэквидистантным периодом следования импульсов основаны на максимизации функции правдоподобия и модифицированной версии алгоритма БПФ. Результат исследований автора показал, что

модифицированный алгоритм БПФ обеспечивает увеличение среднего энергетического выигрыша в отношении сигнал-шум на 1,6 дБ при обработке НПИ импульсов на фоне белого шума. Комбинация классического и модифицированного алгоритмов БПФ обеспечивает повышение средней вероятности правильного обнаружения сигнала на несколько процентов при обработке НПИ на фоне узкополосной помехи (в радиолокации пассивной помехи) и белого шума по сравнению с многоканальным фильтром на основе классического алгоритма БПФ. Алгоритм извлечения уточненной оценки скорости цели, разработанный соискателем обеспечивает существенное уменьшение средней относительной погрешности оценки частоты Доплера на десятки процентов по сравнению с МЧФ на основе классического алгоритма БПФ.

К достоинствам диссертационных исследований можно отнести:

1. Полученные аналитические выражения, позволяющие построение процессоров МДФ для улучшения таких показателей МДФ, как энергетический выигрыш в отношении полезного сигнала и помех, среднеквадратические ошибки оценки частоты модуляции сигнала в радиолокации и вероятность правильного обнаружения сигнала с переменным периодом следования.

2. Спроектированы и реализованы архитектуры модифицированного алгоритма БПФ на программируемой логической интегральной схеме (ПЛИС), для проверки эффективности алгоритмов в реальных системах.

Вместе с тем работе Чинь Нгок Хиеу присущи следующие недостатки.

1. В действительности параметры помехи могут изменяться со временем, поэтому необходимо это учитывать в адаптивном алгоритме и исследовать эффективность МДФ в этом случае.

2. Отсутствует тестирование эффективности при реализации модифицированного алгоритма БПФ на ПЛИС для трехпериодной модуляции.

Несмотря на отмеченные замечания, судя по автореферату, работа Чинь Нгок Хиеу выполнен на высоком уровне, соответствует нормам научного стиля и требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени кандидата технических наук. Исходя из этого, можно заключить, что диссертация соответствует необходимым требованиям, а соискатель Чинь Нгок Хиеу

заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальностям 2.2.13 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения» и 2.2.16 «Радиолокация и радионавигация».

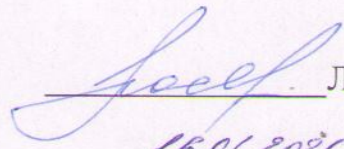
Д.т.н., профессор Минаков Евгений Иванович
профессор кафедры «Радиоэлектроника»
Тульского государственного университета

300012, г. Тула, пр. Ленина, д.92
e-mail: info@tsu.tula.ru, <http://www.tsu.tula.ru>
тел.: (4872) 35-34-44, факс (4872) 35-81-81


16.01.2026

Подписи Минакова Евгения Ивановича
заверяю:
Ученый секретарь



 Л.И. Лосева
16.01.2026

С отзывом ознакомлен 19.01.2026

