

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Будуновой Кристины Андреевны
на тему «Атомарные функции в задачах фильтрации
и восстановления сигналов», представленной на соискание
ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.4 – «Радиофизика»

Актуальность

В современных системах радиосвязи и телекоммуникаций часто реализуются алгоритмы восстановления и интерполяции сигналов с использованием частотно-избирательных фильтров. С учетом быстрого развития технологий связи разработка новых усовершенствованных методов фильтрации сигналов является важной задачей. Исследование Будуновой К.А. посвящено созданию нового класса цифровых и аналоговых фильтров с амплитудно-частотными характеристиками (АЧХ) на основе финитных бесконечно гладких атомарных функций. Свойства подобных фильтров, такие как быстрое затухание импульсной характеристики и приближение АЧХ к бесконечно гладкой функции, позволяют получить преимущества при реконструкции сигналов по сравнению с классическими подходами, поэтому тема исследования является, безусловно, актуальной.

Научная новизна

Согласно автореферату, в работе Будуновой К.А. проанализирована ошибка усечения ряда, являющегося обобщением разложения Уиттекера-Котельникова-Шеннона спектрами атомарных функций. Впервые получены формулы оценки ошибки усечения обобщенного ряда. Представлен новый алгоритм расчета коэффициентов фильтров с конечной импульсной характеристикой (КИХ), имеющих АЧХ на основе атомарных функций. Построен оригинальный метод дробно-рациональной аппроксимации финитных функций, позволяющий синтезировать аналоговые фильтры с АЧХ, приближающимися к финитным функциям с быстро затухающим преобразованием Фурье. Метод использован для синтеза новых цифровых фильтров с бесконечной импульсной характеристикой (БИХ) и аналоговых фильтров на основе атомарных функций. Выполнен анализ ошибок алгоритма ортогонального частотного мультиплексирования (OFDM) с фильтрацией. Предложена модификация метода OFDM с фильтрацией, позволяющая снизить количество ошибочно восстановленных данных.

Из автореферата следует, что в диссертации представлены как теоретические обоснования предлагаемых методов фильтрации, так и численные эксперименты. Приведены примеры применения новых фильтров в задаче повышения частоты дискретизации цифровых сигналов, рассмотрен процесс цифро-аналогового преобразования с применением аналогового фильтра на основе атомарной функции. В проведенных экспериментах новые фильтры позволяют получить преимущества по сравнению с классическими, обеспечивая качественное восстановление сигналов по неполной выборке отсчетов. Кроме того, выполнено моделирование передачи данных с применением модифицированного метода OFDM с фильтрацией, в том числе при использовании КИХ-фильтров с АЧХ, аппроксимирующими атомарные функции.

Замечание

В качестве недостатка автореферата можно указать, что в численных экспериментах разработанные аналоговые и цифровые БИХ-фильтры на основе атомарных функций сравниваются лишь с классическими фильтрами Баттерворта, другие используемые на практике фильтры (Чебышева, эллиптические и др.) не рассматриваются. Данное замечание не снижает общую положительную оценку диссертационной работы.

Автореферат содержит всю необходимую информацию и соответствует основному содержанию диссертации. Представленная в автореферате информация позволяет заключить, что диссертационная работа «Атомарные функции в задачах фильтрации и восстановления сигналов» является самостоятельным законченным исследованием и удовлетворяет требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор, Будунова Кристина Андреевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – «Радиофизика».

Я, Сидняев Николай Иванович, даю согласие на включение своих персональных данных в документах, связанных с защитой диссертации Будуновой К.А., и их дальнейшую обработку.

Заведующий кафедрой «Высшая математика»
ФГАОУ ВО «Московский государственный
технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский
университет)», (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
д-р техн. наук, профессор

Сидняев
Николай Иванович

05.06.25r

Подпись Сидняева Н.И. заверяю.

Должность, Ф.И.О.

ВЕРНО

ВЕДУЩИЙ СПЕЦИАЛИСТ ПО ПЕРСОНАЛУ

105005, г. Москва, 2-я Бауманская ул. д.5, стр. 1, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
(НУК ФН, каф. ФН-1).

Тел.: (499) 263-63-92. E-mail: sidnyaev@vandex.ru

