

## О Т З Ы В

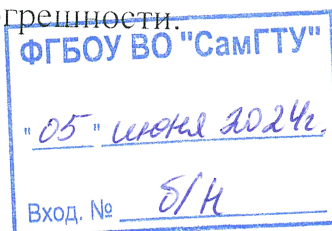
на автореферат диссертации Машкова Андрея Валерьевича на тему  
«Алгоритмическое и программное обеспечение информационно-измерительных систем спектрального анализа на основе бинарно-знакового аналого-стохастического квантования сигналов», представленной на соискание  
ученой степени кандидата технических наук по специальности  
2.2.11. Информационно-измерительные и управляющие системы

Диссертационная работа Машкова А.В. посвящена актуальной задаче снижения мультипликативной сложности цифровых алгоритмов вычисления оценок СПМ периодограммным и коррелограммным методами с учетом использования оконных функций. Для решения поставленной задачи предлагается использовать бинарно-знаковое аналого-стохастическое квантование сигналов в качестве процедуры первичного преобразования непрерывного сигнала в дискретную форму. Такой подход позволил ещё на математическом уровне при переходе от аналоговых к дискретным процедурам осуществить аналитическое вычисление интегральных операторов. Т.к. операции интегрирования являются основными при выполнении преобразования Фурье, то аналитическое вычисление косинус- и синус-преобразований Фурье оконных функций привело к существенному сокращению количества операций цифрового умножения по сравнению с классическими периодограммным и коррелограммным методами.

В основе бинарно-знакового аналого-стохастического квантования лежит оригинальная идея использовать в качестве стохастического порога квантования вспомогательный равномерно распределенный случайный сигнал. Применение такого вида квантования позволило сохранить информацию о пространственно-временных характеристиках сигнала и осуществить двухуровневое квантование сигналов без систематической погрешности.

С отзывом ознакомлен *Александр Машков* / Машков А.В.

05.06.2024г.



Теоретическая значимость результатов диссертации заключается в разработке:

- математического и ресурсно-эффективного алгоритмического обеспечения для оценки СПМ методом усредненных модифицированных периодограмм, которое исключает операции взвешивания сигнала с весовыми оконными функциями;

- математического и ресурсно-эффективного алгоритмического обеспечения для вычисления оценок СПМ коррелограммным методом, которое исключает необходимость взвешивания оценок корреляционной функции с корреляционными оконными функциями и предварительного вычисления дискретной последовательности оценок корреляционной функции.

На основе алгоритмического обеспечения разработано метрологически значимое программное обеспечение (ПО), особенностью которого является многоуровневая структура, позволившая выделить метрологически значимую и незначимую части и удовлетворить требованиям о недопустимости искажающего воздействия на его метрологически значимую часть. При разработке использовался современный технологический стек программирования, который позволил создать ПО с возможностью повторного использования на самых различных компьютерных платформах и многопоточной обработки измерительных данных.

Публикации отражают все основные научные и практические результаты, полученные Машковым А.В. Диссертация представляет собой законченную работу, выполненную на высоком научном уровне, содержание которой изложено грамотным научным языком.

Однако следует сделать некоторые замечания:

1. Возникает вопрос, почему при имитационном моделировании автор использует модель тестового сигнала с нормированными значениями амплитуд и частот?

2. В тексте автореферата не представлен расчет стандартной неопределенности измерений.

Указанные замечания не снижают значимости выполненных исследований в диссертации и не влияют на её положительную оценку.

На основании вышеизложенного считаем, что диссертационная работа Машкова Андрея Валерьевича отвечает критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.11. Информационно-измерительные и управляющие системы.

*Согласны на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку наших персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертационной работы Машкова Андрея Валерьевича.*

Профессор кафедры автоматических систем энергетических установок имени академика РАН В.П. Шорина, Самарского университета, доктор технических наук, доцент

Иголкин Александр Алексеевич

Доцент кафедры автоматических систем энергетических установок имени академика РАН В.П. Шорина, Самарского университета, кандидат технических наук

Сафин Артур Ильгизарович

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»

Сокращенное наименование: Самарский университет

Адрес: 443086, г. Самара, Московское шоссе, д. 34

Телефон: 8 (846) 267-46-63

e-mail: safin.ai@ssau.ru



Иголкин А.А., Сафин А.И. удостоверяю

Член-исследователь Самарского университета

Васильева И.П.

20 24 г.