

ОТЗЫВ

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»

Задача оценки спектрального состава регистрируемого сигнала (электромагнитного, акустического и др.) является чрезвычайно важной в современных измерительных, управляющих и инфокоммуникационных системах.

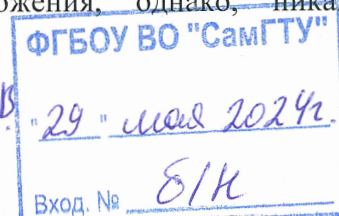
Особую актуальность данная задача приобретает в свете развития систем связи нового поколения (5G/B5G/6G), в рамках которых необходимо иметь возможность проведения быстрой оценки местоположения приёмника/передатчика для диаграммообразования (beamforming) в направлении абонента. При этом определение направления на абонента производится методами спектрального анализа (СА) в области пространственных частот. Как следствие вопросы качества и быстродействия формирования спектральных оценок являются определяющими при практической реализации алгоритмов СА. Ряд авторов исследует возможность проведение спектрального оценивания с использованием бинарно-знакового аналого-стохастического (БЗАС) квантования сигнала, однако, исследования возможности снижения вычислительной сложности разрабатываемых с использованием БЗАС алгоритмов отсутствуют. Таким образом, сформулированные Машковым А.В. задачи являются достаточно актуальными, а их решение возможно и необходимо.

К существенным достоинствам диссертационного исследования можно отнести наличие экспериментальных исследований и практического внедрения их результатов, которые подтверждают справедливость разработанных моделей. Практическая важность проведённых Машковым А.В. исследований подтверждается тем, что совокупность решённых в диссертационном исследовании задач позволяет синтезировать алгоритмы СА с упрощённой алгоритмической реализацией, а значит повысить их быстродействие. Автором методологически грамотно применены надёжные, хорошо себя зарекомендовавшие методы вероятностно-статистического анализа и методов цифровой обработки сигналов, что демонстрирует его научную квалификацию. Результаты, полученные Машковым А.В. в ходе диссертационного исследования, в достаточной степени апробированы, а также опубликованы в центральных научных изданиях из перечня ВАК и индексируемых в международных наукометрических базах Web Of Science/Scopus.

Однако работа не лишена и ряда недостатков:

- В представленном автореферате в качестве преимущества предлагаемого подхода к оценке спектрального состава коррелограммным и периодограммным методами с использованием БЗАС автор неоднократно отмечает снижение числа арифметических операций суммирования и умножения, однако, никаких

С отзывом ознакомлен *Машков А.В.*¹
29.05.2024г.



численных оценок (ни числа операций, ни степени их снижения, ни времени работы алгоритма) не приводит.

- В качестве одного из заявленных результатов диссертационного исследования является модульное ПО, однако, в автореферате отсутствует хоть какое-то указание на язык/языки программирования, который использовался при разработке.

Указанные замечания в целом скорее относятся к представленному автореферату и не снижают общей ценности работы, и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

В целом, судя по автореферату, диссертационная работа Машкова Андрея Валерьевича является оригинальным научным исследованием и соответствует критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», установленным для диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.11 – «Информационно-измерительные и управляющие системы».

К.ф.-м.н., доцент,
доцент кафедры интеллектуальных информационных
радиофизических систем
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный
университет им. П.Г. Демидова»
150003, Ярославль, ул. Советская, д. 14, лаб. 112.
Тел.: +7 (4852) 797770.
E-mail: a.gvozdarev@uniyar.ac.ru

А.С. Гвоздарёв
Алексей Сергеевич

Д.т.н., профессор,
профессор кафедры цифровых технологий и машинного обучения
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный
университет им. П.Г. Демидова»
150003, Ярославль, ул. Советская, д. 14, лаб. 306.
Тел.: +7 (4852) 797775
E-mail: bruhanov@uniyar.ac.ru

Ю.А. Брюханов
Юрий Александрович



Подпись заверяю:
Заместитель начальника управления-
директор центра кадровой политики
Л.Н. Куфирина

Даём согласие на обработку персональных данных: