

## ОТЗЫВ НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА

о диссертационной работе Яковлевой Татьяны Викторовны  
«Математические методы анализа данных в условиях применимости  
статистической модели Райса», представленной на соискание ученой степени  
доктора физико-математических наук по специальности 05.13.17 -  
теоретические основы информатики

Диссертация Яковлевой Татьяны Викторовны «Математические методы анализа данных в условиях применимости статистической модели Райса» выполнена в Отделе теории алгоритмов и математических основ кодирования ВЦ РАН.

Рассмотренные в диссертации задачи создания новых методов анализа райсовских данных, основанных на совместном определении обоих параметров: величины полезного сигнала и дисперсии шума, и обеспечивающих эффективное разделение информативных и шумовых компонент анализируемой величины, являются весьма актуальными. Попытки их решения предпринимались учеными разных стран в течение многих десятилетий, начиная с 60-х годов XX века. Интерес к развитию методов анализа райсовских данных связан с широким спектром научных и технических задач, в которых стохастические процессы различной физической природы адекватно описываются статистической моделью Райса. К таким задачам относятся задачи диагностики в медицине, связанные с магнитно-резонансной и ультразвуковой визуализацией, задачи распространения и приема радиосигналов, анализ сигналов радаров, выявления оптических свойств среды и т.п. Традиционно применяемое однопараметрическое приближение при анализе райсовских сигналов основано на предположении об априорной известности одного из параметров анализируемых данных, которое на практике не выполняется и является существенным ограничением традиционного подхода. Поэтому важной научной задачей является построение новых эффективных методов анализа райсовских данных.

Яковлевой Т.В. предложена, обоснована и развита концепция так называемого двухпараметрического анализа райсовских данных и разработаны теоретические методы решения задачи совместного расчета обоих параметров распределения Райса без каких-либо априорных предположений об их величине, лишь на основе выборок измерений анализируемого сигнала.

Диссертационная работа является итогом многолетних исследований автора в области математических методов анализа данных, в частности – изображений объектов различной физической природы, с целью эффективного разделения информативной и шумовой составляющих. Важным результатом проведенного

исследования явилась доказанная автором возможность сведения в рассматриваемой ситуации математически сложной задачи решения двух нелинейных уравнений для двух параметров к решению одного уравнения для одного параметра, что существенно сокращает объем необходимых для решения задачи вычислительных ресурсов.

Наиболее важными результатами диссертационной работы являются следующие:

1. Развита концепция двухпараметрического анализа данных посредством совместного нахождения обоих статистических параметров исследуемой случайной величины. На основе развитой концепции разработаны различные методы расчета искомых параметров;

2. Развита теория решения двухпараметрической задачи методами математической статистики: методом максимума правдоподобия и вариантами метода моментов: получены соответствующие системы уравнений и доказаны существование и единственность решения уравнений для искомых параметров сигнала и шума каждым из рассматриваемых методов;

3. Развитые методы двухпараметрического анализа данных протестированы как посредством компьютерного моделирования, так и посредством реального эксперимента.

За время работы над диссертацией Яковлева Т.В. зарекомендовала себя как высококвалифицированный, целеустремленный и требовательный к себе ученый, способный самостоятельно ставить и решать крупные научные задачи.

Все теоретические результаты диссертационной работы получены автором лично. Для численного тестирования использовалось программное обеспечение, созданного совместно с к.ф.-м.н. Кульбергом Н.С., на основе разработанных Яковлевой Т.В. алгоритмов. Экспериментальное тестирование развитых Яковлевой Т.В. методов проводилось в соавторстве с проф. С.-Петербургского Политехнического университета, д.ф.-м.н. А.В. Князьковым.

Развитые в диссертации Яковлевой Т.В. теоретические методы легли в основу алгоритмов при разработке программного обеспечения «Расчет параметров райсовского сигнала методами математической статистики» (Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ №2014616282), которое может эффективно использоваться в составе приборов медицинской диагностики в системах магнитно-резонансной или ультразвуковой визуализации.

Результаты диссертационной работы используются в научно-исследовательской деятельности ФГУП «ВНИИОФИ» при разработке алгоритмов анализа данных в задаче создания эталонных дальномеров с целью достижения тактико-технических характеристик системы ГЛОНАСС, о чем свидетельствует соответствующий Акт о внедрении.

Большая научная и практическая значимость предложенного и разработанного автором метода решения задачи двухпараметрического анализа стохастических данных признана мировым научным сообществом, в частности ведущими мировыми учеными, ставшими классиками в области анализа данных магнитно-резонансных изображений, в частности, такими как Jan Sijbers и A.J. den Dekker.

Совокупность теоретических результатов, полученных автором в диссертационном исследовании, можно квалифицировать как решение крупной научной задачи, научное достижение в области теоретической информатики.

Считаю, что диссертационная работа Яковлевой Татьяны Викторовны «Математические методы анализа данных в условиях применимости статистической модели Райса» удовлетворяет требования ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присвоения ей ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.17 - теоретические основы информатики.

Научный консультант  
академик РАН и РАО,  
Ректор ФГБОУ ВПО Московского педагогического государственного  
университета,  
профессор, доктор физико-математических наук

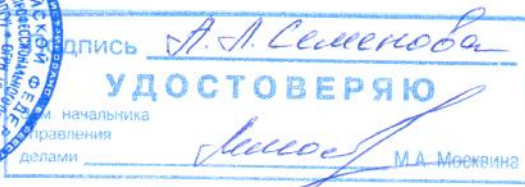
А.Л.Семенов

(Контактные данные:

почтовый адрес: 119991, Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1

e-mail: alsemenov@mpgu.edu

тел.: +7 903 130 87 34 )



23.10.2014г.