

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гвоздарёва А.С. «Статистический анализ интегральной разности фаз при использовании радиоголографических эталонных методов», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – «Радиофизика»

Одним из современных и перспективных дистанционных способов получения информации об объектах являются разные системы радиовидения. Они позволяют получать видимое изображение объектов с помощью радиоволн; служат для изучения внутреннего строения объектов, непрозрачных в оптическом диапазоне волн и наблюдения объектов, находящихся в условиях ограниченной оптической видимости, ее отсутствия, а также в оптически непрозрачной среде. Голографические методы развивают точность анализа систем радиовидения, позволяет использовать амплитудные и фазовые характеристики радиосигналов. Возможность применения эталонных методов для решения обратной задачи дифракции и обработке амплитудных изображений, восстановленных по радиоголограмме, может существенно упростить процедуру оценивания параметров объекта. В диссертации предлагается применить эталонный фазовый метод к анализу радиоголограмм. Актуальность работы Гвоздарёва А.С. не вызывает сомнения.

Исследования были проведены на примере классических тестовых объектов радиолографии: идеально проводящих круговых цилиндров (конечных и бесконечных) и бесконечных лент, с использованием в качестве критерия сходства интегральную разность фаз. Для этого были вычислены характеристики функций распределения интегральной разности фаз, предложено три вида аппроксимации для функции плотности вероятности. Для случая больших отношений сигнал/шум получены асимптотические выражения для статистических моментов. В качестве одного из достоинств представленного исследования можно отметить, что автором получены не только строгие выражения для вероятностных характеристик исследуемой интегральной разности фаз, но и приведены возможные их аппроксимации, позволяющие упростить дальнейшую реализацию метода. Также предложены практические рекомендации по применению метода моментов и метода максимального правдоподобия для оценки интегральной разности фаз.

В диссертационной работе для численных расчетов установлен способ определения минимального шага эталонной сетки и зависимости этого шага от объема выборки, отношения сигнал/шум, истинного значения интегральной разности фаз. Необходимо отметить практическую направленность проведенных исследований. На основании сравнительного математического моделирования эталонных методов показаны области изменения размеров апертуры и числа антенных элементов, при которых метод на основе интегральной разности фаз дает улучшение отношения сигнал/шум.

Предложенные автором модели и результаты исследований обладают требуемой научной новизной, прошли апробацию на международных и всероссийских конференциях, а также семинарах различного уровня. Материалы диссертации опубликованы в 4 научных статьях в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК.

К недостаткам работы можно отнести следующее:

- в представленном автореферате на странице 14 указано, что было проведено исследование «... времени, требуемого для проведения процедуры оценивания интегральной разности фаз...», однако никаких пояснений и результатов исследования в тексте автореферата не приведено.
- одним из предъявляемых требований к системе голографического радиовидения является требование возможности её работы в режиме реального времени, однако на практике обеспечение этого режима сопряжено с конкретным оборудованием, в связи с чем, из текста автореферата не ясно, возможно ли его обеспечение для объёмов выборки, рекомендуемых автором.
- некоторые термины приведены без объяснения, и если АБГШ (Аддитивный Белый Гауссовский Шум) является общепринятым сокращением, то желательно пояснить, кавычки в названии модели «обернутое» нормальное распределение (отличие от Обернутого Распределения Вероятности).
- при обсуждении актуальности темы в автореферате приведены ссылки, однако в нем нет списка цитированной литературы. Несмотря на то что в электронном варианте диссертации они присутствуют, это затрудняет чтение автореферата.

В целом работа Гвоздарёва А.С., несмотря на отмеченные недостатки, оценивается положительно. Она представляет собой законченное научное исследование, выполненное по актуальной проблеме, имеет существенные признаки научной новизны и практическую направленность.

Проведённые в диссертации исследования удовлетворяют требованиям Положения о порядке присуждения учёных степеней ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор – Гвоздарёв А.С. – заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 «Радиофизика».

Зав.теор отделом ИОФ РАН,  
д.ф.-м.н., профессор



Гусейн-заде Н.Г.

Подпись Гусейн-заде Н.Г. заверяю  
Ученый секретарь ИОФ РАН  
д.ф.-м.н.




Андреев С.Н.

119991, Москва, ул. Вавилова, 38  
Телефон: +7(499)135-0247  
e-mail: namik@fpl.gpi.ru