

---

Г. Санкт-петербург

05 декабря 2014г.

### **ОТЗЫВ**

на автореферат диссертационной работы Завьяловой Ксении Владимировны «Трёхмерное радиовидение на основе измерения амплитуды поля интерференции», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – радиофизика.

Диссертация К.В. Завьяловой направлена на решение задачи трёхмерной радиотомографии на основе измерения амплитуд поля, имеющей важное прикладное значение для радиофизики, в частности, для развития методов дистанционного неразрушающего радиозондирования объектов, анализа их внутренней структуры, обнаружения скрытых объектов.

Предметом исследования диссертационной работы являются способы обработки пространственного распределения амплитуды поля для восстановления томографических изображений. Изучение и развитие именно этих способов, не связанных с необходимостью измерения фазы (что является сложной технической задачей), необходимо для создания недорогих, эффективных и быстродействующих систем радиотомографии. Измерение только амплитуды позволяет значительно упростить и удешевить систему зондирования.

Представленная диссертационная работа направлена также на поиски возможных решений фазовой проблемы, заключающейся в восстановлении фазы волнового поля на основе измерений амплитуды. Данная проблема возникает во многих областях науки, в частности, в радиотомографии, дистанционном зондировании поверхности Земли, спектральном анализе и в задачах неразрушающего контроля.

Отличительной чертой исследований, проведенных К. В. Завьяловой, является то, что разработанные ею методы позволяют получать изображения с разрешением близким к дифракционному пределу на основе измерения только амплитуды без прямого измерения фазы волнового поля.

К основным научным результатам диссертационной работы следует отнести:

1) Метод восстановления трёхмерных радиоизображений объектов по измерениям амплитуды поля на различных частотах в широкой полосе. Впервые теоретически и экспериментально продемонстрирована принципиальная возможность получения разрешения по дальности при измерениях только лишь амплитуды поля на различных частотах.

2) Радиоголографический метод восстановления радиоизображений на основе разреженных измерений амплитуды поля интерференции предметного сигнала и опорных сигналов от разных источников. Предложенные матрицы приёмников и излучателей оптимизированы особым образом, что позволяет снизить уровень артефактов и вторичных максимумов и получать изображения исследуемых объектов с разрешением близким к дифракционному пределу.

3) Метод визуализации объектов без собственного источника излучения (без опорного сигнала) с использованием дифракционной решётки особой конфигурации отверстий на основе обработки пространственного распределения амплитуды интерференционной картины.

Достоверность всех защищаемых положений подтверждается совпадением восстановленного изображения объекта и заданного изображения объекта по результатам численных и экспериментальных исследований. Точность восстанавливаемых изображений, определяемая разрешающей способностью, составляет не менее половины длины волны используемого излучения и это при измерении только одной квадратуры.

Результаты исследований по теме диссертации докладывались и обсуждались на международных и всероссийских научно-практических конференциях. Результаты работы были использованы при выполнении семи грантовых проектов, получен патент на полезную модель.

Имеются следующие замечания по содержанию автореферата:

1. Исходя из важности проводимых исследований, в частности для разработки систем досмотра тела человека и снижения их себестоимости, автор должен правильно оценивать рыночную стоимость таких систем. Например, наиболее широко используемый досмотровый портал «ProVision» (производитель L3\_Communication) доступен в настоящее время по цене 150 тысяч долларов США.
2. Следует более корректно использовать неустоявшиеся в традиционной физике термины, например по тексту автореферата, понятие точности - «Точность восстанавливаемых изображений определяется разрешающей способностью и составляет не менее половины длины волны используемого излучения». Буквально это значит, что точность очень плохая (больше длины полуволны), а на самом деле хорошая, т.к. разрешающая способность менее длины полуволны.

Сделанные замечания, конечно, не снижают общей ценности диссертационной работы К.В. Завьяловой. Диссертационная работа представляет собой завершённое исследование, которое содержит результаты, представляющие научную новизну и практический интерес, является значимым достижением в области радиотомографии, решения обратных задач в математическом моделировании процессов распространения радиоволн.

Работа удовлетворяет требованиям ВАК Минобрнауки, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Завьялова Ксения Владимировна, заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – радиофизик

Горшков Игорь Юрьевич  
Генеральный директор  
Кандидат физико-математических наук



Горшков И.Ю./

05 декабря 2014 года