

«Утверждаю»

Проректор по научной работе

ИИТУ им. Н.И. Лобачевского, д.ф.-м.н.

В.Б.Казанцев

«16» ноября 2016г



ОТЗЫВ

ведущей организации

на диссертационную работу Ключева Андрея Викторовича

«Преобразование радиосигналов в параметрических рассеивателях»,

представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

1. Актуальность для науки и практики.

Использование эффекта нелинейного рассеяния радиоволн относится к сравнительно новому направлению радиотехники. Перспективность этого направления прикладной радиофизики подтверждается все более широким практическим использованием нелинейных маркеров. Одной из неразработанных проблем, возникающих при использовании нелинейных рассеивателей, является необходимость увеличения дальности обнаружения ответного сигнала, которая в значительной степени определяется уровнем ответного сигнала.

Среди пассивных нелинейных радиоответчиков наиболее сильный уровень ответных сигналов наблюдается от параметрических рассеивателей (ПР), у которых частота ответного сигнала равна половине частоты запросного сигнала (сигнала накачки). Простота и дешевизна конструкции параметрического рассеивателя является привлекательной стороной для

целей его применения, что говорит о перспективности выбранного автором объекта исследования.

Практически все известные к настоящему времени публикации посвящены либо идее маркировки различных объектов с помощью ПР, либо содержат результаты исследований простейших ПР, представляющие собой дипольные или рамочные конструкции. Такое положение дел связано с отсутствием теории параметрических рассеивателей, что является одной из задач исследований автора.

Отдельным результатом работы по созданию теории параметрических рассеивателей и её реализации посвящена диссертационная работа. Разработка теории ПР необходима для определения путей повышения эффективности систем радиомаркировки, повышения дальности их действия, расширения областей применения и упрощения конструирования ПР с необходимыми характеристиками. Это говорит об актуальности данной работы.

2. Основные научные результаты и их значимость для науки и производства.

1. Разработана методика построения математической модели параметрического рассеивателя на основе эквивалентной схемы, позволяющая определить спектральную компоненту тока ответного сигнала, протекающего через сопротивление эквивалентное сопротивлению излучения антенны от величины ЭДС накачки, которая преобразуется в амплитудную характеристику параметрического рассеивателя.

2. Предложены новые параметрические рассеиватели - четырёхполосники в виде полосковых конструкций. Проведено моделирование и экспериментальное исследование конкретных конструкций, показавшее их реализуемость и высокую эффективность.

3. Предложен модернизированный метод формирования в параметрическом рассеивателе ответного сигнала в виде когерентной последовательности ЛЧМ радиоимпульсов, позволяющих осуществить их когерентное накопление в приёмнике поисковой установки.

Значимость для науки результатов исследований заключается в том, что теоретические и экспериментальные выводы вносят существенный вклад в теорию параметрических рассеивателей, развивают методы анализа преобразований сигналов в таких устройствах, совершенствуют методы формирования ответных когерентных последовательностей ЛЧМ сигналов с целью повышения эффективности поисковой установки.

Практическое значение результатов работы определяется тем, что применение разработанного метода моделирования позволяет на стадии проектирования (разработки) провести проверку работоспособности предложенной конструкции, оптимизировать параметры и оценить возможности реализации необходимых характеристик ПР. Предложенные новые конструкции полосковых параметрических рассеивателей, показавшие свою эффективность при экспериментальных исследованиях, могут быть рекомендованы к практическому применению.

3. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.

Считаем целесообразным продолжить работу по следующим направлениям: поиск для определённых применений специальных конструкций пассивных ПР, применение ПР для определения распределения электромагнитных полей радиодиапазона, маркировки людей и объектов. Продолжить работы по разработке перспективных поисковых систем, использующих метод накачки импульсами ЛЧМ с последующим накоплением ответного сигнала в приёмнике поисковой системы, рассмотреть возможности создания на базе применения ПР систем идентификации объектов.

Результаты диссертационной работы можно рекомендовать для использования в МЧС, на предприятиях радиотехнического профиля - ИРЭ РАН, НИРФИ, ННИИРТ, Концерн «Алмаз-Антей» и других, например, предприятиях «Росатома» - НИИИС, РФЯЦ-ВНИИЭФ.

4. Общие замечания

4.1. Предложение автора – «...замещать антенну на эквивалентной схеме последовательным колебательным контуром...»(п.2. стр.9) нельзя считать результатом имеющим теоретическую значимость.

4.2. Нечеткая формулировка личного вклада автора, необходимо чётко указать, что конкретно сделал автор.

4.3. В ряде случаев полученные интересные результаты (стр.73, стр.90, стр.103 ...) не имеют физической интерпретации.

4.4. В работе не нашел отражения вопрос о влиянии неустойчивости параметров параметрического генератора на параметры ответного сигнала.

5. Заключение

В целом, диссертация А.В.Клюева представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, выполненную на актуальную тему. Выводы и рекомендации обладают достаточной обоснованностью, а результаты достоверностью. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для науки и практики. По результатам работы опубликовано 13 статей, из них 4 в изданиях, входящих в Перечень ВАК, получен 1 патент на изобретение.

На наш взгляд, работа удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013г. №842), то есть в диссертации А.В.Клюева содержится решение задачи повышения эффективности систем радиомаркировки, имеющее существенное значение для радиотехники.

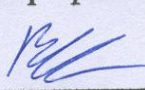
Автореферат и публикации достаточно полно отражают содержание диссертации. Диссертационная работа «Преобразование радиосигналов в параметрических рассеивателях» отвечает всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а её автор, Клюев Андрей Викторович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04.-Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Отзыв составил профессор, доктор технических наук,
Лауреат Премии Правительства РФ


И.Я.Орлов

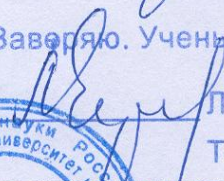
Диссертация и отзыв на неё обсуждены и одобрены на заседании кафедры Радиотехники ННГУ им.Н.И.Лобачевского «09» ноября 2016г.
(Протокол № 2 от 9 ноября 2016г.)

Заведующий кафедрой Радиотехники, доктор физико-математических наук, Лауреат Премии Правительства РФ


В.А.Канakov

Подпись 

Заведую. Ученый секретарь ННГУ


Л.Ю. Черноморская
Тел. 462-30-21

Контактная информация.

Почтовый адрес: 603950, Нижний Новгород, ГСП-20, пр. Гагарина 23,
Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского
Тел.: (831) 265-81-03, факс (831)265-85-92

Орлов Игорь Яковлевич Email: orlov@rf.unn.ru, сл.телефон: (831) 462-32-73

Канakov Владимир Анатольевич Email: kanakov@rf.unn.ru,
сл.телефон: (831) 462-32-72