

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

***Бабанова Николая Юрьевича***

на тему: «Анализ, моделирование и синтез конструкций пассивных нелинейных и параметрических рассеивателей», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

Нелинейные параметрические генераторы, функционирующие на субгармониках тока, находят широкое применение в радиоэлектронных системах различного функционального назначения, в том числе в качестве параметрических рассеивателей. Потенциал радиоэлектронных устройств на базе нелинейных параметрических систем в настоящее время явно недооценён, поэтому особо актуальной является задача создания новых конструкций на их основе, а также их широкое практическое применение. Поэтому тема докторской диссертации ***Бабанова Николая Юрьевича***, направленная на создание общей теории пассивных нелинейных радиоответчиков (ПНР) в виде нелинейных или параметрических рассеивателей, работающих на субгармониках тока, представляется *своевременной и актуальной*. Такая теория, несомненно, получит теоретическое и практическое применение в задачах синтеза и конструирования ПНР.

Центральное место в теории занимает разработка процессной модели функционирования пассивных нелинейных радиоответчиков, позволяющей описывать, анализировать и исследовать протекающие в ПНР процессы, а также прогнозировать реакцию этих устройств на внешние воздействия.

При разработке общей теории пассивных нелинейных радиоответчиков автор использовал богатый арсенал аналитических и численных методов нелинейной радиотехники, электродинамики и теории распространения радиоволн.

Важной задачей является исследование ПНР в виде параметрических рассеивателей, включая анализ, синтез и создание конструкций на их основе. Для практического применения ПНР изучается специфика их использования.

В работе исследуются процессы преобразования запросных сигналов в ПНР – нелинейных или параметрических рассеивателях для формирования ответного сигнала, а также вопросы обработки ответного сигнала в приёмнике поискового устройства, учитывая особенности условий распространения запросных и ответных сигналов в среде их распространения.

Научная новизна диссертационной работы *Бабанова Николая Юрьевича* заключается в построении общей теории ПНР в виде нелинейных или параметрических рассеивателей, что даёт научный инструментарий при дальнейшем исследовании протекающих процессов. Построена математическая модель ПНР, проведена серия натуральных экспериментов, что позволяет уточнить полученную модель и более глубоко изучить свойства ПНР.

Изучена проблема приёма сигналов от ПНР в условиях когерентных помех от помеховых нелинейных рассеивателей. Проведена модернизация существующих методов и предложены новые методы инструментальных измерений параметров и настройки радио-ответчиков. Предложена новая процессная модель ПНР, с помощью которой автор доказал, что эффективность систем радиомаркировки можно повысить при учёте их свойств, которые ранее были недостаточно изучены.

Кроме того, автор разработал теорию формирования ответного когерентного сигнала от параметрического рассеивателя с помощью явления синхронизации.

В процессе исследовательской работы автор получил *ряд новых научных результатов*, из которых следует отметить особо *значимые для практики*:

1. Системный подходе к анализу свойств ПНР, измерению и моделированию их характеристик, к синтезу конструкций и использованию пассивных нелинейных и параметрических рассеивателей в задачах радиомаркировки, а также в разработанных способах и алгоритмах применения таких ПНР при обозначении путей следования, проходов, фарватеров, поиске жертв стихийных бедствий и катастроф, а также дистанционной идентификации грузов.

2. Новые конструкции ПНР и системы на их основе, в том числе: нелинейные рассеиватели–радиомаркеры в виде четырехполосников; нелинейные радио-ответчики, применяемые в качестве электронного номера; параметрические рассеиватели – датчики среды; параметрические рассеиватели с расширенной частотной полосой; параметрические рассеиватели с нелинейным способом синхронизации, одноконтурные и двухконтурные параметрические рассеиватели – маркеры в виде четырехполосников; отражательные решетки из нелинейных и параметрических рассеивателей.

3. Разработка процессной модели, позволяющей ввести характеристики, на основе которых можно корректно формулировать задания на конструирование новых пассивных нелинейных радиоответчиков, что позволяет достичь объективных, измеряемых и не зависящих от внешних факторов зависимостей.

*Достоверность и обоснованность результатов* обеспечены строгими математическими преобразованиями и экспериментальной проверкой; подтверждены сопоставлением результатов теоретических исследований с экспериментальными данными, полученными путем моделирования, вычислительных экспериментов и натуральных испытаний. Результаты согласуются с современными научными представлениями и данными, полученными при обзоре отечественных и зарубежных источников, а также подтверждаются их представительным обсуждением при публикации в научных изданиях, в том числе входящих в перечень, рекомендуемый ВАК России. Достоверность полученных результатов подтверждена наличием действующих патентов на изобретения.

Результаты диссертации имеют внедрение в Федеральном научно-производственном центре НИИ измерительных систем им. Ю.Е. Седакова; в Российском федеральном ядерном центре – Всероссийском НИИ экспериментальной физики, в Нижегородском военном институте инженерных войск (филиале) Военной академии войск радиационной, химической и биологической защиты и инженерных войск». Внедрения подтверждаются актами.

По материалам диссертационных исследований опубликовано 73 работы, в том числе 2 монографии, 17 статей в журналах, рекомендованных списком ВАК, 9 статей в региональных сборниках, 27 публикаций на Международных и Всероссийских конференциях, получено 18 патентов РФ на изобретения.

Результаты диссертации докладывались на многочисленных научных конференциях, как Международных, так и Всероссийских, где получили заслуженно высокую оценку специалистов в области радиотехники.

Таким образом, все положения, выносимые на защиту, всесторонне опубликованы автором диссертационной работы в различных научных изданиях.

Диссертационная работа, судя по автореферату, по своей актуальности и практической значимости выполнена *на очень высоком научно–техническом уровне, нашла достойное практическое применение и вполне отвечает требованиям Положения ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук.*

Автор, *Бабанов Николай Юрьевич, несомненно, заслуживает присуждения ему учёной степени доктора технических наук по научной специальности 05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.*

15 января 2016 г.

Доктор физико–математических наук,  
(научная специальность – 01.04.03–Радиофизика)  
профессор кафедр «Математика и информатика»  
и «Кибербезопасность информационных систем»  
факультета «Информатика и вычислительная техника»  
Донского государственного технического университета,  
Член–корреспондент Международной Академии Наук

Прикладной радиоэлектроники (АН ПРЭ),

Член–корреспондент Российской Академии Естествознания (РАЕ),  
Почётный доктор Международной Академии наук Естественной Истории,  
(Doctor of Science, HONORIS CAUSA of International Academy of Natural History),  
Заслуженный деятель науки и образования,  
Заслуженный деятель науки и техники,  
Член IEEE, член РНТОРЭС им. А.С. Попова



Черкесова Лариса Владимировна

15 января 2016 г.

Подпись Черкесовой Ларисы Владимировны заверяю:

Учёный секретарь Учёного совета ДГТУ

 В.Н. Анисимов

20 января 2016 г.

*Сведения о лице, предоставившем отзыв на автореферат диссертации:*

Место работы: ФГБОУ ВПО «Донской государственный технический университет»,  
344000, г. Ростов–на–Дону, пл. Гагарина, 1;

Кафедра «Математика и информатика», служебный телефон (863) 273–85–14.

Кафедра «Кибербезопасность информационных систем» – (863) 273–27–16.

Почтовый адрес: 346411, Ростовская область, г. Новочеркасск, 11;

ул. Будённовская, дом 95, кв. 46.

Телефоны: домашний 8 (863–52) 4–04–23; мобильный 8–951–504–65–56;

E–mail: chia2002@inbox.ru