

УЧЕНОМУ СЕКРЕТАРЮ
Диссертационного Совета
55.2.002.01 на базе
Ордена Трудового Красного Знамени
ФГБОУ ВО «Московский
технический университет связи
и информатики» (МТУСИ)
доктору технических наук,
профессору ТЕРЕШОНКУ М.В.
111024, г. Москва,
ул. Авиамоторная, д. 8а

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель начальника
филиала ВА РВСН
по учебной и научной работе,
кандидат технических наук, доцент

Д. Ковальков

« 29 » мая 2026 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Фам Дык Хи

на тему: «Обработка радиосигналов при обнаружении объектов с квадратичной вольтамперной характеристикой для инженерной робототехники», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13. Радиотехника, в том числе и устройства телевидения

Развитие робототехнических технологий наземного типа позволяет в потенциале оперативно решать задачи обнаружения на территориях интереса опасных изделий (ОИ), содержащих нелинейные объекты (НО) с квадратичной вольтамперной характеристикой (ВАХ). Для этого робототехнические средства должны быть оснащены радиотехническими системами (РТС) зондирования с использованием сверхширокополосных и узкополосных сигналов, способных продуцировать на выходе НО 2-ю гармонику излучений, по которым позиционируются ОИ.

Вход. № 128/26
« 15 » 06 2016.
подпись

В ходе выполнения диссертационной работы была сформулирована и решена научная задача, заключающаяся в разработке усовершенствованных методов обработки радиосигналов при обнаружении объектов с квадратичной ВАХ для инженерной робототехники.

В ходе решения научной задачи автор получил ряд научных результатов, выносимых на защиту, обладающих научной новизной и практической значимостью:

1. Усовершенствованная модель слабоконтрастной электрической неоднородности с квадратичной ВАХ и методы расчета дальности ее обнаружения радиоприемным устройством на частоте 2-й гармоники СВЧ-сигнала в свободном пространстве позволили разработать алгоритм обработки принятых нелинейной РТС сигналов с целью обнаружения объектов с квадратичной ВАХ.

2. Установленные закономерности влияния основных технических параметров нелинейной РТС на процесс обнаружения слабоконтрастной электрической неоднородности с квадратичной ВАХ позволяют количественно определять зависимость вероятности правильного обнаружения 2-й гармоники и вероятности ложной тревоги от таких факторов, как несовпадение по поляризации зондирующего и отраженного сигналов и наличие экранирующих препятствий.

3. Обоснованы условия эффективного разделения близко расположенных электрических неоднородностей с квадратичной ВАХ, находящегося в пределах одного телесного угла главного лепестка амплитудной диаграммы направленности бортовой антенны радиопередающего устройства, путем анализа сигналов 2-й гармоники в двух приемных радиоканалах, образованных двумя разнесенными по бортам антеннами, оптические оси которых имеют небольшое угловое отклонение от продольной оси платформы мобильного робота с использованием суммарно-разностного метода угловой локализации НО.

4. Обоснован технический облик мобильной нелинейной РТС для эффективного обнаружения и локализации предметов с электронными изделиями в различных укрывающих средах, имеющей импульсную мощность передатчика (100–200 Вт), рабочие частоты (2,4/4,8 ГГц) и разнесенное размещение антенн. Данный технический облик обеспечивает высокую эффективность нелинейной РТС.

Теоретическая значимость диссертационного исследования заключается в дальнейшем развитии теории нелинейного рассеяния радиоволн и теории обработки сигналов, отраженных от нелинейных объектов, а также в

разработке оригинальных подходов к моделированию электромагнитных сигналов в нелинейных РТС.

Практическая значимость полученных в диссертационной работе результатов заключается в следующем:

- разработаны общие подходы к проектированию мобильных платформ («безопасных машин»), оснащенных специальной РТС, предназначенной для дистанционного обнаружения и точной локализации объектов с нелинейными электромагнитными свойствами (например, предметов с электронными изделиями);

- получены новые инженерные формулы, позволяющие проводить оценку эффективности специальной РТС при обнаружении и локализации электрических неоднородностей с конкретным типом нелинейности (квадратичная ВАХ). Данные расчеты важны при подборе конфигурации основания спиральной антенны, настройке режимов приема и передачи СВЧ-сигналов, а также объективной оценки эксплуатационных характеристик проектируемой нелинейной РТС;

- разработанные новые инженерные формулы внедрены в образовательный процесс и используются при чтении лекций и проведении практических занятий согласно рабочей программе дисциплины «Распространения радиоволн и антенно-фидерные устройства» для бакалавров направления подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Вместе с тем диссертационная работа имеет следующий недостаток:

- из материалов автореферата неясно, как изменятся характеристики позиционирования ОИ на территории интереса в случае близкого расположения на данной территории более двух ОИ.

Отмеченный недостаток, однако, существенно не снижает ценность представленной работы, которая, несомненно, заслуживает положительной оценки. Содержание автореферата позволяет уяснить основные положения диссертационной работы. Требование ВАК об опубликовании результатов кандидатской диссертации в ведущих рецензируемых научных изданиях выполнено.

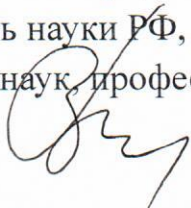
Исходя из автореферата, можно сделать вывод о том, что диссертационная работа Д.Х. Фам является законченной научно-квалификационной работой, содержащей решение научной задачи, заключающейся в разработке усовершенствованных методов обработки радиосигналов при обнаружении объектов с квадратичной ВАХ для инженерной робототехники, что имеет существенное значение для развития информационной инфраструктуры государства. Диссертация отвечает

требованиям п.п. 9, 10, 11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор, Д.Х. Фам, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13. Радиотехника, в том числе и устройства телевидения.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры № 41 филиала ВА РВСН в г. Серпухове, протокол № 27 от «28» мая 2026 года.

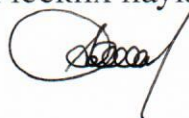
Отзыв составили:

Профессор кафедры № 41 филиала ВА РВСН
имени Петра Великого в городе Серпухове,
Заслуженный деятель науки РФ,
доктор технических наук, профессор



В. Цимбал

Доцент кафедры № 41 филиала ВА РВСН
имени Петра Великого в городе Серпухове,
доктор технических наук, доцент



В. Гоискин

Филиал федерального государственного казённого военного образовательного учреждения высшего образования "Военная академия Ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого" Министерства обороны Российской Федерации, г. Серпухов (филиал ВА РВСН). Почтовый адрес: 142210, Московская обл., г.о. Серпухов, г. Серпухов, ул. Бригадная, д. 17. Телефоны: 8(4967) 72-08-70, 8(4967) 72-07-99, 8(4967) 35-09-88, E-mail: varvsn-serp@mil.ru