

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Фам Дык Хи
«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 системы и устройства
телевидения

Актуальность и структура исследования

Представленный автореферат посвящен актуальной задаче повышения эффективности обнаружения объектов с нелинейными электромагнитными свойствами, в частности, с квадратичной вольтамперной характеристикой (ВАХ), за счет совершенствования методов обработки сигналов в радиотехнических системах (РТС).

Актуальность работы определяется важностью дистанционного поиска объектов, содержащих электронные изделия. Обнаружение основано на регистрации сигналов второй гармоники, возникающих вследствие нелинейного рассеяния радиоволн, которые возбуждают на поверхности объекта поверхностные токи проводимости. Следует отметить, что все теоретические и экспериментальные исследования автором проведены в приближении свободного пространства, что является стандартной практикой для фундаментального анализа радиофизических процессов.

В автореферате обоснованно подчеркнуто, что традиционные методы обнаружения электрических неоднородностей в грунте, используемые во Вьетнаме, имеют существенные ограничения при поиске малоразмерных объектов с электронными компонентами. Эти ограничения особенно проявляются в условиях влияния укрывающих сред, шумов и сложных условий распространения радиоволн.

В этой связи разработка математических моделей, расчетных соотношений и алгоритмов обработки сигналов второй гармоники является своевременной и обоснованной темой исследования для радиотехники.

Содержание работы

В автореферате последовательно изложены цель и научные задачи диссертационного исследования, определены объект и предмет исследования, сформулированы основные научные положения, выносимые на защиту. Представленные материалы автореферата позволяют получить целостное представление о логике выполненного диссертационного исследования и взаимосвязи полученных результатов между собой.

Работа носит комплексный характер и охватывает вопросы моделирования нелинейной РТС, расчета радиолинии второго рода на частоте второй гармоники, анализа влияния шумов приемного тракта и обработки сигналов, рассеянных объектами с квадратичной ВАХ.

Существенное внимание уделено построению усовершенствованной модели нелинейной РТС. Особый интерес представляет введение коэффициентов K_1 и K_2 , позволяющих учитывать экранирующие свойства корпуса электронного изделия и укрывающей среды, а также несовпадение поляризаций исходного и рассеянного радиосигналов. Это повышает физическую обоснованность расчетной модели и позволяет более корректно оценивать характеристики обнаружения объектов с квадратичной ВАХ для инженерной робототехники.

Научная новизна работы состоит в развитии методов расчета радиолинии второго рода с нелинейным рассеянием сигнала, уточнении энергетических соотношений приема второй гармоники и исследовании влияния дестабилизирующих факторов. В частности, автором проанализировано воздействие мощности СВЧ-излучения, уровня шума, дальности, экранирования и поляризационного рассогласования на показатели достоверности обнаружения (вероятность правильного обнаружения и ложной тревоги).

Практическая ценность работы определяется возможностью применения полученных результатов при проектировании и исследовании нелинейных РТС обнаружения объектов в грунте. Разработанные модели, расчетные зависимости и алгоритмы могут быть использованы при имитационном моделировании процессов нелинейного рассеяния радиоволн, оценке характеристик радиоприемного тракта, выборе режимов обработки принимаемых СВЧ-сигналов, а также при создании мобильных нелинейных РТС инженерной робототехники.

Замечания

К автореферату диссертационной работы имеются следующие недостатки:

1. В автореферате представлены результаты моделирования для трех ситуаций: линейного объекта, объекта с одним нелинейным элементом и объекта с двумя нелинейными элементами. Вместе с тем было бы полезно кратко указать, как изменятся результаты при различной ориентации нелинейного элемента относительно оси приемной антенны.

2. В автореферате при анализе кривых обнаружения желательно было бы более подробно пояснить, какие параметры нелинейной РТС оставались неизменными при сравнении влияния мощности передатчика, входного шума приемника и дальности до объекта, рассеивающего радиосигнал. Это сделало бы интерпретацию графиков более наглядной для читателя.

Отмеченные недостатки не снижают общей положительной оценки представленной работы. Автореферат написан с использованием общепринятой в радиотехнике терминологии. Результаты диссертационного исследования прошли апробацию на научно-технических конференциях и опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

Заключение

Таким образом, судя по автореферату, диссертационная работа Фам Дык Хи отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 2.2.13 – Радиотехника, в том числе системы и устройства

телевидения. Исследование выполнено на достаточном научном уровне, содержит новые и практически значимые результаты, удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, а автор диссертации, Фам Дык Хи, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Я, Лялин Константин Сергеевич, даю свое согласие на обработку моих персональных данных и включение их в аттестационное дело Фам Дык Хи.

Отзыв составил

кандидат физико-математических наук,
по специальности «Радиофизика»,
доцент, заместитель главного
конструктора Института
микроприборов и систем управления
(Институт МПСУ) по радиосистемам,
Федеральное государственное
автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский
университет “Московский институт
электронной техники”» (НИУ МИЭТ).
Почтовый адрес: 124498, Москва,
г. Зеленоград., площадь Шокина, дом 1.
Тел. моб.: +7-(499)-720-87-55.
E-mail: ksl@miee.ru

/Лялин К.С./

«21» мая 2026 года

Подпись Лялина Константина Сергеевича удостоверяю:

