

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Нгуен Ван Кыонг

«Обнаружение СВЧ–сигналов, рассеянных коррозионно–разрушенными объектами, в условиях ландшафтно–почвенных зон Вьетнама», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

Диссертационная работа Нгуен Ван Кыонга посвящена совершенствованию радиоволновой технологии обнаружения коррозионно-разрушенных объектов (КРО) в рамках мониторинга местности, проводимого инженерно-техническими службами Социалистической Республики Вьетнам (СРВ).

В исследовании рассматриваются вопросы развития нелинейных радиотехнических систем (РТС), предназначенных для выявления слабоконтрастных электрических неоднородностей с кубической вольтамперной характеристикой (ВАХ). Подобные характеристики свойственны множественным контактам типа «металл–оксид–металл» (МОМ-контакты), которые формируются на поверхности объектов, подверженных коррозии на протяжении долгих лет после окончания войн.

Особое внимание уделяется проблеме выделения сигнала на частоте третьей гармоники на фоне отражений от местных предметов, растительности и подстилающей поверхности. При этом автор проводит детальное сравнение эффективности обнаружения с использованием второй и третьей гармоник, что позволяет повысить селективность и помехоустойчивость системы. Именно в таких условиях, как доказал автор, сигнал на частоте третьей гармоники более надёжно регистрируется приёмным устройством нелинейной РТС.

Таким образом, актуальность, высокая научная и практическая значимость исследования, а также его своевременность для нужд СРВ определяются необходимостью повышения достоверности и оперативности мониторинга состояния инженерных сооружений, прежде всего сельскохозяйственных земель.

Научная ценность материалов диссертационной работы заключается в том, что в ней усовершенствована модель слабоконтрастной электрической неоднородности с кубической ВАХ и предложены методы расчёта дальности её обнаружения на частоте третьей гармоники СВЧ-сигнала с учётом дополнительных потерь при распространении через растительность и вдоль поверхности земли. Теоретически установлена зависимость интегрального коэффициента передачи СВЧ-сигнала от условий возбуждения поверхностной радиоволны, а также показано, что оптимальный диапазон углов поляризации ($15\text{--}20^\circ$) обеспечивает устойчивое обнаружение объектов на дистанциях 5–20 м. Существенным результатом является обоснование энергетического преимущества импульсного режима работы нелинейной РТС, позволяющего увеличить отношение «сигнал–шум» примерно на 10 дБ.

В автореферате представлены результаты, подтверждающие адекватность и обоснованность предложенных моделей нелинейных РТС. В основу работы

Вход. № 118/26
« 02.06.2026 г.
подпись

положены данные теоретического анализа, численного моделирования и экспериментальных исследований.

Установлены закономерности формирования и рассеяния КРО СВЧ-сигналов на частоте третьей гармоники в зависимости от геометрических особенностей объектов и условий их облучения при мониторинге местности. Полученные результаты свидетельствуют о возможности надёжного обнаружения КРО в сложных ландшафтно-почвенных условиях СРВ.

Разработанные автором подходы доведены до уровня инженерных методик расчёта и реализованы в виде программы для ЭВМ, что подтверждает высокую практическую значимость выполненной работы.

Результаты исследования прошли широкую апробацию и опубликованы в 12 научных работах, в том числе: 6 научных статей в журналах, входящих в перечень ВАК; 1 публикация, индексируемая в базе данных WoS/Scopus; 2 публикации в других рецензируемых изданиях Российской Федерации.

Публикационная активность автора подтверждает обоснованность, достоверность и высокий уровень проведённого исследования.

В качестве замечаний можно отметить:

- в автореферате не раскрыто, как в работе учитывалось влияние собственных нелинейных искажений (кубических и квадратичных) аппаратуры приёмного тракта, а также влияние отражений от объектов на земной поверхности;

- не исследован вопрос разделения сигналов от нескольких КРО, одновременно находящихся в зоне действия нелинейной РТС, что ставит под сомнение корректность определения ширины диаграммы направленности антенны, поскольку в реальных условиях эксплуатации возможно наложение СВЧ-сигналов, рассеянных разными объектами, что может приводить к ошибкам идентификации;

- в автореферате не нашли отражения вопросы фильтрации высших гармоник СВЧ-сигнала, как и в целом отсутствует описание радиотракта и алгоритмов обработки сигналов с целью выделения третьей гармоники отраженного импульсного сигнала от коррозионно-разрушенных объектов, расположенных на зондируемой поверхности.

Следует отметить, что приведённые замечания не снижают общей положительной оценки выполненной работы.

В целом диссертацию можно охарактеризовать как завершённое научное исследование, обладающее теоретической и практической значимостью. Материалы автореферата свидетельствуют о том, что работа содержит новые научные результаты и вносит существенный вклад в развитие теории и практики нелинейных РТС.

Судя по содержанию автореферата, работа полностью соответствует требованиям «Положения о присуждении учёных степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а также паспорту специальности 2.2.13 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения», а её автор,

Нгуен Ван Кыонг, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по указанной специальности.

Даю своё согласие на обработку моих персональных данных и включение их в аттестационное дело Нгуен Ван Кыонг.

Доцент кафедры радиотехнических устройств ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф. Уткина»,

к.т.н., доцент

«13» мая 2026 г



Паршин Александр Юрьевич

Научная специальность: 2.2.13 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф. Уткина», кафедра радиотехнических устройств

Адрес: 390005, г. Рязань, ул. Гагарина, д. 59/1

Телефон: +7 (920) -971-17-33

Email: parshin.a.y @rsreu.ru

Подпись А. Ю. Паршина заверяю.

Проректор по науке и инновациям

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф. Уткина»

докт.техн.наук



Сергей Игоревич Гусев