

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника Тихоокеанского высшего
военно-морского училища по учебной и научной работе

капитан 1 ранга, к.т.н., доцент

«06» мая 2026 г.

И. Волков



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Нгуен Ван Кыонг «Обнаружение СВЧ-сигналов, рассеянных коррозионно-разрушенными объектами, в условиях ландшафтно-почвенных зон Вьетнама», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 - «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

Материалы диссертации, как следует из автореферата Нгуен Ван Кыонг, посвящены актуальным вопросам разработки усовершенствованного метода обнаружения слабоконтрастных электрических неоднородностей с кубической вольтамперной характеристикой (ВАХ) на частоте третьей гармоники СВЧ-сигнала. При этом особое внимание уделяется учёту условий распространения радиоволн в ландшафтно-почвенных зонах, что особенно важно для таких стран, как Вьетнам, где примерно на 40% территории наблюдается эрозия почв. Эта проблема представляет серьёзную угрозу для сельского хозяйства и социально-экономического развития страны, поскольку изменяет структуру и свойства поверхности, затрудняя радиообнаружение неоднородностей (объектов) в почвах, подверженных эрозионным процессам.

В работе рассматривается задача обнаружения СВЧ-сигналов, рассеянных объектами с нелинейными электромагнитными свойствами, расположенными вблизи поверхности Земли в условиях, когда фоновые отражения превышают полезный СВЧ-сигнал. Эта задача актуальна как для теоретических исследований, так и для прикладных разработок нелинейных радиотехнических систем (РТС) для локации, связи и навигации, а также мониторинга местности. Ключевую сложность представляет учёт влияния грунта, растительности, поверхностных волн, поляризационных эффектов и геометрия объекта, которые существенно влияют на характеристики принимаемого СВЧ-сигнала. Кроме того, для измерения и вычисления координат неоднородностей, как следует из автореферата, необходимо решать и другие научно-технические задачи. В условиях деградации и эрозии почв эти факторы становятся ещё более значимыми для точности радиотехнических измерений.

Вход. № 139/26
"09" 06 2026
подпись

В связи с этим в диссертации акцент сделан на развитии методов моделирования нелинейного рассеяния радиоволн и совершенствовании подходов к энергетическому расчёту параметров нелинейных РТС, что представляет значительный научный и практический интерес.

Таким образом, актуальность темы диссертационной работы Нгуен Ван Кыонг в достаточной степени обоснована и имеет выраженную практическую направленность.

Процесс создания данного типа РТС отличается высокой трудоёмкостью, и охватить все технологические особенности расчёта и проектирования подобных систем практически невозможно. В связи с этим автор работы обоснованно применил апробированный метод численного и компьютерного моделирования электродинамических задач с использованием метода конечных элементов. Вместе с тем весьма удачным оказалось применение упрощённых моделей радиофизических процессов, что позволило вывести новые инженерные формулы для расчёта энергетических параметров, необходимых для реализации метода обнаружения СВЧ-сигналов, рассеянных коррозионно-разрушенными объектами.

Объект, предмет и цель диссертационной работы сформулированы корректно и полностью отражают содержание исследуемого вопроса в области физических основ нелинейных РТС, применения известных конструкций антенн и п-канальных цифровых СВЧ-устройств обнаружения.

Практическая значимость исследования заключается в разработке и обосновании ряда подходов, которые существенно упрощают широкое применение классической теории обнаружения в системах мониторинга ландшафтно-почвенных зон Вьетнама. Это особенно актуально с учётом масштабов засорённости почв коррозионными объектами в стране, что затрудняет радиообнаружение и снижает эффективность мониторинга местности.

Теоретическая значимость работы состоит в решении широкого спектра задач по синтезу моделей излучающих систем, учитывающих наличие рассеянных и коррозионно-разрушенных объектов, что расширяет научные представления о взаимодействии радиоволн с неоднородными материальными средами.

Тематика исследований соответствует специальности 2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения - п. 1, п. 2, п. 3 паспорта специальности, связанных с исследованием процессов распространения радиоволн, разработкой методов обработки сигналов и созданием РТС с улучшенными характеристиками.

К основным научным результатам, полученным лично автором можно отнести полученные аналитические выражения, позволяющие:

- оценивать коэффициент нелинейного рассеивания объекта (КНРО), характеризующий способность разрушенного коррозией объекта преобразовывать падающее СВЧ-излучение в гармонические составляющие третьего порядка;

- определять эффективную поверхность рассеяния коррозионно-разрушенного объекта на частоте третьей гармоники в зависимости от его геометрической формы;

- определять дальность действия нелинейной РТС в зависимости от характера подстилающей поверхности, поляризации СВЧ-сигнала и геометрии коррозионно-разрушенного объекта.

Достоверность теоретических результатов, полученных автором, основывается на корректном применении методов компьютерного моделирования, а также известных методов проектирования излучающих систем и устройств обнаружения СВЧ-сигналов.

На основании изучения автореферата можно выделить следующие результаты диссертационной работы, обоснованно претендующие на научную новизну и практическую ценность, а именно: разработана математическая модель слабоконтрастной электрической неоднородности с кубической ВАХ и предложен метод расчёта дальности её обнаружения на третьей гармонике с учётом потерь при распространении СВЧ-сигнала через растительность и вдоль поверхности грунта.

Уровень внедрения результатов следует признать вполне достаточным, так как он внедрен в учебный процесс Московского технического университета связи и информатики.

Уровень публикаций и апробации основных результатов диссертационного исследования весьма высок и безусловно соответствует действующим требованиям ВАК РФ.

Автореферат, в основном, дает полное представление об основных результатах диссертационной работы. В то же время, имеются замечания.

1. В автореферате в ограниченном объеме представлен анализ влияния взаимного расположения антенн и геометрии облучения на эффективность работы системы.

2. Требуется обосновать введение КНРО, включая разъяснение его физического смысла, цели введения, а также причин зависимости его размерности от номера гармоники.

Несмотря на отмеченные недостатки, работа в целом оценивается положительно.

В результате ознакомления с авторефератом можно сделать вывод о том, что диссертационная работа соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Диссертационная работа отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Нгуен Ван Кыонг, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по

специальности 2.2.13 - «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Отзыв рассмотрен на заседании научно-исследовательской лаборатории ТОВВМУ им. С.О. Макарова. Министерства обороны Российской Федерации протокол от «05» мая 2026 г. № 5.

Отзыв составил: доктор технических наук, доцент, почетный изобретатель МО РФ, начальник научно-исследовательской лаборатории ТОВВМУ им. С.О. Макарова Министерства обороны Российской Федерации (г. Владивосток), тел. +7 914 662-70-32, e-mail: pva.877com@mail.ru.

 Пятакович Валерий Александрович

Согласен с включением персональных данных, содержащихся в отзыве, в документы, связанные с защитой диссертации Нгуен Ван Кыонг, не возражаю против их дальнейшей обработки.

 Пятакович Валерий Александрович

Подпись, ученую степень, ученое звание Пятаковича Валерия Александровича удостоверяю.

Начальник отдела кадров ТОВВМУ имени С.О. Макарова

капитан В.С. Перцев

МП



«06» мая 2026 г.

Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Тихоокеанское высшее военно-морское училище имени С.О. Макарова» Министерства обороны Российской Федерации.

Место нахождения: 690062, Россия, г. Владивосток, Камский переулок, 6. Телефон дежурного: 8(423)23 6-09-46. e-mail: otdel_tovvmu@mil.ru.