

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.375.03,
созданного на базе федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный
радиотехнический университет имени В.Ф. Уткина» Министерства науки и высшего
образования Российской Федерации по диссертации на соискание ученой степени
кандидата наук

Аттестационное дело № _____

Решение диссертационного совета от 19.09.2025 № 22

О присуждении гражданину Вьетнама, Нгуену Вану Дыку, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Алгоритмы оценки параметров сигнала разностной частоты ЧМ дального радарного канала при наличии помех» **по специальности** 2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения **принята к защите 16 июня 2025 г., протокол №16, диссертационным советом** 24.2.375.03, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф. Уткина» Министерства науки и высшего образования РФ, 390005, г. Рязань, ул. Гагарина, д. 59/1, приказом Минобрнауки России № 449/нк от 18.12.2013 г., срок полномочий продлён приказом Минобрнауки России №561/нк от 03.06.2021 г.

Соискатель Нгуен Ван Дык, 15 апреля 1996 года рождения, в 2021 году соискатель окончил ФГКВОУ ВО «Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны» по специальности 11.05.02. Специальные радиотехнические системы, получив диплом специалиста с отличием. С 2021 г. по 2025 г. обучается в очной аспирантуре при ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина» по специальности 2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения и в настоящее время не работает.

Диссертация выполнена на кафедре радиоуправления и связи федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф. Уткина» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – Паршин Валерий Степанович, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры радиоуправления и связи ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина».

Официальные оппоненты:

1. Гаврилов Константин Юрьевич – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Радиолокация, радионавигация и бортовое радиоэлектронное оборудование» Московского авиационного института (национального исследовательского университета), г. Москва;

2. Глушанков Евгений Иванович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры радиотехники ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича», г. Санкт-Петербург;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург в своем положительном отзыве, подписанном заведующим кафедрой Радиоэлектроники и телекоммуникаций, доктором технических наук, профессором Шабуниным Сергеем Николаевичем и утвержденном проректором по науке, доктором физико-математических наук, доцентом, Германенко Александром Викторовичем, указала, что диссертация Нгуена Вана Дыка является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований осуществлено решение актуальной научно-технической задачи – разработки алгоритмов оценки разностной частоты, соответствующей расстоянию до целевого отражающего объекта или его поверхности, позволяющих минимизировать влияние мешающих отражений на точность измерений. Предложенные в работе алгоритмы позволяют расширить область применения ЧМ дальномеров. Результаты диссертации обладают научной новизной, теоретической и практической значимостью, в достаточной степени представлены в опубликованных научных трудах автора. Автореферат полностью отражает содержание диссертационной работы. Использование результатов работ других авторов сопровождается корректными ссылками на их публикации. Содержание диссертации и автореферата Нгуена В.Д. соответствуют специальности

2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения и удовлетворяет требованиям, предъявляемым п. 9 Положения о присуждении ученых степеней к кандидатским диссертациям, автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Соискатель имеет 16 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 16 работ, из них 3 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК, 13 тезисов докладов на международных и всероссийских конференциях.

Наиболее значимые работы:

1. Паршин В. С., Нгуен В. Д. Алгоритмы оценки фазовой характеристики дальногомера с частотной модуляцией зондирующего сигнала // Цифровая обработка сигналов. 2023. № 2. С. 22-26.

Нгуен В. Д. участвовал в разработке алгоритма оценки фазовой характеристики и провел его исследование.

2. Паршин В. С., Нгуен В. Д. Формирование опорного сигнала частотного дальногомера методом максимального правдоподобия // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. 2024. № 90. С. 14-21.

Нгуен В. Д. участвовал в разработке алгоритма формирования опорного сигнала и провел его исследование.

3. Паршин В. С., Нгуен В. Д. Оценка частоты и фазы гармонического сигнала, принимаемого на фоне белого шума, по его короткой выборке // Цифровая обработка сигналов. 2024. № 4. С. 16-20.

Нгуен В. Д. участвовал в получении математических выражений для оценки дисперсии, коэффициента корреляций.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. ФГБОУ ВО «МИРЭА - Российский технологический университет» (РТУ МИРЭА), г. Москва. Отзыв подписал профессор кафедры радиоволновых процессов и технологий, д.т.н. Битюков Владимир Ксенофонович.

2. Муромский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая

Григорьевича Столетовых», г. Муром. Отзыв подписал профессор кафедры «Радиотехника», д.т.н., профессор Костров Виктор Васильевич.

3. ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный университет», г. Волгоград. Отзыв подписал профессор кафедры «Радиофизика», д.т.н., профессор Захарченко Владимир Дмитриевич.

4. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук (ИМАШ РАН), г. Москва. Отзыв подписал главный научный сотрудник лаборатории компьютерных систем автоматизации производства и цифровых технологий, д.т.н., профессор Николаев Алексей Владимирович.

5. ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», г. Москва. Отзыв подписал доцент кафедры «Теоретическая радиотехника», к.т.н. Шевгунов Тимофей Яковлевич.

6. ООО предприятие «КОНТАКТ-1», г. Рязань. Отзыв подписал ведущий инженер, к.т.н. Баранов Илья Владимирович.

В отзывах указаны следующие недостатки:

На стр. 10 и стр. 12 использован термин «мгновенные погрешности измерения расстояния». Но надо отметить, что это не погрешность, а разность двух расстояний. Не ясны условия применимости весовых функций. При описании алгоритма варьирования начальной фазы значение коэффициента α для весовой функции выбрано эмпирически $\alpha = 0,75$ без строгого математического обоснования или ссылок на оптимальные критерии выбора. Исследование влияния паразитной амплитудной модуляции на погрешность измерения расстояния проведено только методом моделированием на ЭВМ. Теоретических выкладок нет. Данные, полученные с помощью моделирования, заметно отличаются от данных, полученных при обработке сигналов при проведении эксперимента (рисунки 5 и 8). Объяснения, почему имеет место такое расхождение, в тексте автореферата нет. Не рассмотрены ограничения по использованию предложенных алгоритмов в условиях среды распространения с изменяющимися параметрами. Не проведен анализ влияния размеров зоны обращения на погрешность измерения. Из текста автореферата не следует, что автор работы провел сравнение предложенных

алгоритмов с алгоритмами оценки частоты, основанных на методах параметрического спектрального анализа, позволяющих существенно повысить разрешение и следовательно, точность измерения при наличии мешающих отражений. В заключении диссертации отсутствует оценка перспектив дальнейшей разработки темы, как того требует п. 30 «Положения о диссертационном совете ВАК». Не отражено влияние фазовых задержек в антенно-фидерном тракте ЧМ дальномера на точность измерения дальности при небольших расстояниях до отражающей поверхности (электрической неоднородности). Не понятно каким образом в алгоритмах компенсируются мешающие отражения, образующиеся при поверхностном и пространственном распространении радиоволн СВЧ-диапазона, применительно к наземным (надводным) средствам ЧМ дальнометрии. В автореферате отсутствует анализ влияния паразитной амплитудной модуляции, являющейся одним из влияющих на точность измерений факторов, на качество работы предложенных соискателем алгоритмов. В частности, неясно, каким образом разработанные методы способны учесть или компенсировать искажения, вызванные этим типом помехи. Эффективность предложенных соискателем алгоритмов была оценена при использовании предположения о том, что помехи могут быть описаны моделями стационарных случайных процессов. В ряде практических задач, например, помеховая обстановка может быть описана более точно с использованием моделей нестационарных случайных процессов, что может привести к снижению эффективности предложенных методов оценивания. Судя по автореферату, неясно, сформулированы ли в диссертационной работе ограничения на применимость разработанных алгоритмов. Неясно, учитывалась ли нестабильность задающего генератора на точность оценки фазовой характеристики. Это важный момент, поскольку начальная фаза сигнала разностной частоты зависит от значения несущей частоты. Не приведена оценка дополнительных вычислительных затрат на реализацию разработанных алгоритмов. Из автореферата неясно, учитывалась ли паразитная амплитудная модуляция сигнала разностной частоты при моделировании.

Все отзывы **положительные** и содержат вывод о том, что диссертация соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а

соискатель Нгуен Ван Дык заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается известностью их достижений в данной области науки, наличием публикаций по тематике диссертации, что позволяет им определить теоретическую и практическую значимость диссертации. Соискатель и научный руководитель соискателя не работают в ведущей организации и не являются участниками научно-исследовательских работ, ведущихся в этой организации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны алгоритмы оценки разностной частоты и фазовой характеристики ЧМ дальномеров, позволяющие уменьшить влияние мешающих отражений на результат измерений;

предложены математические выражения, позволяющие определить связь между оценками параметров сигнала разностной частоты и значениями несущей частоты, диапазоном перестройки и временем модуляции при измерении малых расстояний;

доказана высокая точность разработанных алгоритмов путем компьютерного моделирования и экспериментальных тестирований.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана корректность выводов диссертации, что подтверждается результатами, полученными как при компьютерном моделировании, так и при экспериментальных тестированиях;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы положения статистической радиотехники, теории статистических решений, теории оптимального приема радиосигналов;

изложены расчетные формулы и результаты, полученные с помощью теории оптимального приема радиосигналов на основе логарифма функции отношения правдоподобия;

раскрыта задача, связанная с повышением помехоустойчивости ЧМ дальногомера в виде нормального шума и мешающих отражений;

изучены принцип работы ЧМ дальногомера, известные алгоритмы оценки частоты сигнала на выходе смесителя, а также алгоритм оценки фазовой характеристики ЧМ дальногомера при наличии помех;

проведена проверка разработанных алгоритмов с помощью компьютерного моделирования и экспериментального исследования на серийных образцах ЧМ дальногомера.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены новые алгоритмы оценки разностной частоты и фазовой характеристики ЧМ дальногомера на ООО предприятие «КОНТАКТ-1»;

определены математические выражения, описывающие дисперсии, коэффициенты корреляций отдельных и совместных оценок параметров радиосигнала, представленного короткой выборкой, на фоне белого гауссовского шума;

создано программное обеспечение для оценки разностной частоты и фазовой характеристики ЧМ дальногомера;

представлен акт внедрения диссертационной работы на ООО предприятие «КОНТАКТ-1».

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты обработки экспериментальных данных, полученные с помощью уровнемеров БАРС 351, 352, выпускаемых в городе Рязань на ООО предприятие «КОНТАКТ-1», согласуются с результатами компьютерного моделирования;

теоретические положения обуславливаются применением в процессе исследований адекватных математических моделей, корректным использованием математического аппарата, подтверждением полученных теоретических результатов компьютерным моделированием и совпадением ряда частных результатов с результатами других авторов, а также с результатами экспериментальных исследований;

идея базируется на варьировании начальной фазы и минимизации взаимной энергии полезного сигнала и помехи;

использовано сравнение результатов исследований соискателя с данными исследований других авторов, полученных ранее по рассматриваемой тематике;

установлено, что разработанные алгоритмы позволяют существенно уменьшить погрешность измерения расстояний в сложной помеховой обстановке;

использованы современные методы цифровой обработки сигнала разностной частоты для оценивания его параметров.

Личный вклад соискателя состоит: в разработке алгоритма оценки фазовой характеристики ЧМ дальномера, позволяющего уменьшить в 2-3 раза погрешность измерения из-за влияния мешающего отражения; алгоритма на основе варьирования начальной фазы сигнала разностной частоты, позволяющего уменьшить в 2-3 раза погрешность измерения малых расстояний; алгоритма, основанного на комбинации компенсации помех и логарифма функции отношения правдоподобия, позволяющего уменьшить зону повышенной погрешности в 2-3 раза при измерениях с отношением сигнал-помеха, меньше единицы; в исследовании и получении соотношений, позволяющих определить дисперсии отдельных и совместных оценок параметров радиосигнала, принимаемого на фоне белого гауссовского шума, по его короткой выборке.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: неясны термины «фазовая характеристика» и «короткая выборка»; неясна эффективность разработанных алгоритмов при воздействии мешающих факторов: нестабильности частоты генератора, паразитной частотной модуляции; неясны границы применения разработанных алгоритмов.

Соискатель Нгуен Ван Дык ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию, с частью замечаний согласился и на часть замечаний ответил.

На заседании 19 сентября 2025 года диссертационный совет принял решение присудить Нгуену Вану Дыку ученую степень кандидата технических наук за решение научной задачи повышения помехоустойчивости ЧМ дальномера к помехе, имеющей важное значение для развития теории частотной дальнометрии.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 7 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета проголосовали: за – 16, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель

диссертационного совета



Кошелев Виталий Иванович

Ученый секретарь

диссертационного совета

Овечкин Геннадий Владимирович

19. 09. 2025 г.