



РАДИОАВИОНИКА

Открытое акционерное общество

Почт. адрес: а/я 111, Санкт-Петербург, 190103

Факт. адрес: Троицкий пр., д.4, лит. Б,

Санкт-Петербург, 190005

т.: (812) 251 4938, ф.: (812) 251 2743

info@radioavionica.ru, www.radioavionica.ru

30.03.2015 № 01-ПИТ/425

На № _____ от _____

Ученому секретарю

диссертационного совета

Д 212.182.01 при ФГБОУ ВПО

«Госуниверситет-УНПК»

302020, г. Орел, Наугорское ш., д.29

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ОАО «Радиоавионика»



Н.А. Белоусов

«30» марта 2015 г.

О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы ФЕДОСЕЕВОЙ Елены Валерьевны на тему «Методы компенсации влияния внешних помеховых факторов в радиотеплолокационном контроле метеопараметров», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.11.13 - «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»

Диссертационная работа Федосеевой Е.В. посвящена решению важной научно-технической проблемы разработки теоретических основ и прикладных методов компенсации влияния внешней среды в системах радиотеплолокационного контроля метеопараметров, что позволит существенно расширить возможности дистанционного зондирования и контроля состояния атмосферы.

Актуальность решаемой научно-технической задачи обусловлена необходимостью значительного повышения точности выполнения контрольно-измерительных процедур и расширения функциональных возможностей систем дистанционного мониторинга состояния окружающей среды, особенно в условиях воздействия многокомпонентных внутренних и внешних шумовых помех.

Работа обладает существенной **научной новизной**, состоящей в разработке новых подходов в оценке метрологических параметров систем радиотеплолокационного контроля в условиях сильного помехового влияния внешней среды и методов компенсации этого влияния. Здесь, прежде всего, следует отметить новые теоретические и экспериментальные результаты, полученные при разработке компенсационных методов радиотеплолокационного контроля (методов компенсации аддитивного и мультипликативного помехового воздействия внешней среды при реализации пространственного разрешения принимаемого сигнала, введения в систему тестового шумового пилот-сигнала и др.).

Особо следует отметить большую **практическую ценность** работы. Не останавливаясь на деталях, укажем на несомненную значимость полученных результатов, полученных в диссертационной работе, при решении задач выработки прогностических решений для систем управления метеозависимыми процессами и объектами.

Сказанное подтверждается широкой **реализацией результатов диссертации** в НИР, выполненных в рамках научных грантов, договоров с ведущими научными организациями и промышленными предприятиями России, а также всесторонней **апробацией и публикацией** основных положений и результатов работы.

Отличительной чертой диссертационной работы Федосеевой Е.В. является то, что в ней всесторонне проанализированы известные работы, касающиеся процессов контроля атмосферы радиотеплолокационными системами, выделены основные достоинства и недостатки применяемых методов. Автором на основе разработанных математических и физических моделей процесса радиотеплолокационного контроля представлены оценки влияния внешних помеховых факторов, обоснованы и проанализированы различные методы, системо- и схемотехнические особенности компенсации помех в радиотеплолокационных системах.

В целом диссертация представляет собой законченную, гармонично выстроенную работу. Видно, что она является результатом упорной, целеустремлённой работы автора, многие годы преданного выбранному направлению исследований.

Материал автореферата выстроен логично и изложен простым доходчивым языком. Вместе с тем, форма его изложения представляется не совсем удачной. Прежде всего, это выражается в обилии соотношений, физический смысл которых и используемые обозначения остаются неясными (например, соотношения (4), (5), (7), (25), (26), (29), (30)). Сказанное побудило авторов отзыва обратиться к электронной версии диссертации, размещенной на сайте диссертационного совета.

Анализ материалов автореферата и диссертации позволил сформулировать следующие **основные недостатки**.

1. Ряд исходных предпосылок, используемый аппарат обнаружения радиолокационных сигналов и синтеза оптимальных систем приёма (разд. 2.4) основаны на работах полувековой и близкой к ней давности (Николаев А.Г., Перцов С.В. Радиотеплолокация. – М.: Сов. радио, 1964. – 335 с.; Цейтлин Н.М. Антенная техника в радиоастрономии. – М.: Сов. радио, 1976. – 352 с.) и соответствуют этапу становления статистической теории радиолокации. Поэтому соответствующие результаты сегодня выглядят несколько упрощённо. Этим в значительной мере обусловлены недостатки, изложенные ниже.

2. Шумовая температура радиотеплолокационной системы (соотношения (2.32), (2.34) диссертации) складывается из шумовых температур антенны и приёмника без учёта шумовой температуры и коэффициента потерь связующего фидера, обязательно присутствующего в реальных системах. В результате автор вводит в рассмотрение собственный вариант выражения для отношения сигнал/шум (2.47), физический смысл и практическое значение которого неясны. Для диссертационной работы, посвященной детальному анализу радиояркостной картины наблюдаемого процесса, неучёт такой значимой составляющей является непонятным.

3. В используемых, хорошо известных соотношениях (2.40), (2.41) для решающего правила обнаружения открытым остаётся вопрос о критерии выбора порогового значения (байесовский, идеального наблюдателя, Неймана-Пирсона или какой-нибудь другой). Принятые значения вероятностей ложной тревоги $p_{лт} = 0,16$ и правильного обнаружения $p_{по} = 0,5$ не обоснованы и для теории и практики обнаружения радиолокационных сигналов не типичны.

4. Понятие чувствительности радиоприёмника, в отличие от принятого сегодня, введено безотносительно к выбранному критерию и заданному значению показателя качества обнаружения и измерения. Также устаревшим представляется «общепринятое» определение разрешающей способности на основе критерия Релея. Сомнительна правомерность использования в качестве количественной характеристики углового разрешения граничной пространственной частоты $u_{гр} = D/\lambda$, где D – диаметр антенны, λ – длина волны. В качестве постоянной разрешения по углу обычно используют величину, пропорциональную отношению λ/D , т.е. ширине диаграммы направленности зеркальной антенны.

5. В подразделе 4.1 «Статистический метод оценки помеховой составляющей...» отсутствуют указания на конкретные алгоритмы обработки измерительных данных и процедуры формирования соответствующих статистических оценок.

6. В разделе 7 при анализе результатов экспериментальной оценки эффективности предложенных методов компенсации помех приведены (с. 26

автореферата) относительные значения уменьшения погрешности компенсации фонового шума в двухканальной системе (по сравнению с одноканальной), а также погрешности измерений, обусловленные изменением характера подстилающей поверхности. Однако не сказано, какие абсолютные значения погрешностей достигнуты и является ли полученный выигрыш значимым.


Отмеченные недостатки затрагивают лишь часть теоретической основы диссертационной работы и с лихвой компенсируются глубиной и качеством проработки радиофизических аспектов решаемой проблемы, полнотой и значимостью практических решений и предложений. Диссертация Федосеевой Е.В., безусловно, достойна общей высокой оценки как научно-квалификационной работы. В ней в законченном виде решена важная научно-техническая проблема, изложены научно-обоснованные новые технические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие хозяйственного потенциала страны.

Список **основных публикаций по теме диссертации** является исчерпывающим и свидетельствует о продолжительной планомерной работе автора.

ВЫВОД

Диссертационная работа ФЕДОСЕЕВОЙ Елены Валерьевны отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, соответствует паспорту специальности 05.11.13 - «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий», а её автор заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук.

Советник Генерального конструктора
доктор технических наук, профессор



Степанов Михаил Георгиевич

Заместитель директора НТЦ перспективных
программ и управления разработками
кандидат технических наук, доцент



Верещагин Алексей Владимирович