



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
КОНЦЕРНА ВКО "АЛМАЗ-АНТЕЙ" – ОБУХОВСКИЙ ЗАВОД"

192012, Россия, Санкт-Петербург, вн.тер.г. муниципальный округ Рыбацкое, пр-кт Обуховской Обороны, д. 120, стр. 19, помещ. 1-Н, №708
ОКПО 07513234, ОГРН 1037825058732, ИНН/КПП 7811144648/785050001, тел.: (812) 363-93-40, тел./факс: (812) 363-98-11, e-mail: dou@goz.ru

№ _____

На № _____ от _____

ГУАГОД	Документ зарегистрирован
	« 19 » 12 20 24
Вх. №	И-193/29

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора радиотехнического
комплекса главный конструктор ВНИИРА

« 06 » 06 2024 г. А.В. Иванов

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тарасенкова Андрея Александровича
«Оценка высоты воздушного судна методом фазовой автоподстройки опорного сигнала
в радиовысотомере непрерывного излучения»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.2.16 – «Радиолокация и радионавигация»

Радиовысотомеры малых высот являются одной из важных компонент бортового радионавигационного оборудования большинства современных летательных аппаратов. Данный тип измерителей обеспечивает решение целого ряда задач управления полетом, а в ряде случаев он практически незаменим.

Главным источником погрешностей в радиовысотомерах малых высот является эффект расширения спектра обрабатываемого сигнала биений, вызванный отражением зондирующего излучения от протяженной подстилающей поверхности. Поэтому диссертация Тарасенкова А. А., целью которой является повышение качества измерений высоты воздушного судна радиовысотомером малых высот относительно протяженной шероховатой подстилающей поверхности, является актуальной.

В ходе исследований соискателем разработан и теоретически обоснован новый способ обработки сигнала биений, основанный на фазовой автоподстройке опорного сигнала, фазовая структура которого подобна фазовой структуре сигнала биений радиовысотомера. В диссертационной работе доказано, что данный способ менее чувствителен к эффекту расширения спектра биений по сравнению с традиционными методами обработки, нацеленными на оценку частоты сигнала биений.

В ходе решения поставленных в работе задач были получены следующие результаты:

– получены математические модели радиовысотомеров непрерывного излучения следящего типа, в том числе с измерительным контуром фазовой автоподстройки, обеспечивающие необходимый инструментарий для исследований и отладки алгоритмов обработки сигнала радиовысотомера;

– исследовано влияние эффекта расширения спектра сигнала биений, вызванного шероховатостью отражающей поверхности и эффектом Доплера, на точность оценки высоты при непрерывном излучении;

– разработаны алгоритмы, позволяющие повысить точность радиовысотомера с измерительным контуром фазовой автоподстройки;

– разработан петлевой сглаживающий фильтр для измерительного контура на основе фильтра Калмана, позволяющий повысить быстродействие измерительной системы;

– определен тип частотной модуляции излучаемого сигнала, позволяющий получить максимальную точность оценки высоты;

– разработан и реализован макетный образец радиовысотомера непрерывного излучения с измерительным контуром ФАПЧ для лабораторных и натурных испытаний.

Практическую значимость полученных в диссертации результатов подтверждают проведенные экспериментальные измерения, в ходе которых были воссозданы условия отражения зондирующего излучения от протяженной шероховатой поверхности.

Диссертация Тарасенкова А. А. соответствует требованиям специальности 2.2.16 «Радиолокация и радионавигация», основные результаты, полученные автором, опубликованы в научных журналах по профилю научной специальности.

По материалам, изложенным в автореферате диссертации Тарасенкова А. А. имеются следующие замечания.

1. Не приведено сравнение полученных результатов с аналогичными характеристиками серийно-выпускаемых радиовысотомеров.

2. При выборе закона частотной модуляции автор ограничился рассмотрением только трех типов частотной модуляции: линейной несимметричной, линейной симметричной и гармонической, обойдя вниманием другие возможные типы.

3. Полунаатурное моделирование, выполненное с использованием линии задержки на коаксиальных линиях, воспроизводит ограниченные условия распространения радиосигнала высотомера.

Отмеченные замечания не снижают общей ценности работы. Данная работа отличается высоким качеством исполнения научной и практической части.

Считаем, что диссертационная работа «Оценка высоты воздушного судна методом фазовой автоподстройки опорного сигнала в радиовысотомере непрерывного излучения», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.16 «Радиолокация и радионавигация» соответствует паспорту специальности и пункту 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 в действующей редакции, а ее автор Тарасенков А. А. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.16 «Радиолокация и радионавигация».

Главный научный сотрудник, д.т.н.
тел. +7 (812) 363-93-40 доб. 12-74

В.Т. Яковлев

Главный научный руководитель, к.т.н.

В.М. Король