



В диссертационный совет 24.2.384.01 ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения» 190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А

### 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»

В качестве бортовых измерителей высоты полета летательного аппарата широко применяются радиовысотомеры непрерывного излучения. Эти устройства впервые появились в авиации в начале 40х годов прошлого столетия и по сегодняшний день не утратили своего значения. Несмотря на появление других радиотехнических средств, позволяющих с высокой точностью оценивать высоту полета, например систем спутниковой навигации, существует ряд задач, для решения которых бортовые радиовысотомеры остаются незаменимыми. Важнейшим применением этих приборов являются системы обеспечения посадки воздушных судов транспортной авиации и пассажирских авиалайнеров, для которых данные от бортового радиовысотомера малых высот являются важным источником пилотажной информации. Интенсивное развитие современных беспилотных летательных аппаратов также открывает для бортовых радиовысотомеров малых высот новые возможности для применения. В последнее время все больший интерес у разработчиков вызывает использования бортового радиовысотомера в составе комплексной навигационной системы для измерения вектора путевой скорости и координат.

На основании сказанного можно утверждать, что цель диссертационной работы А. А. Тарасенкова, состоящая в повышении качества измерений высоты воздушного судна радиовысотомером непрерывного излучения путем слежения за фазой сигнала биений, является актуальной.

Задачи, поставленные в работе обоснованы тем, что предложенный метод обработки сигнала биений в радиовысотомере непрерывного излучения, основанный на фазовой автоподстройке опорного сигнала позволяет эффективно оценивать высоту не только при полете над зеркальной подстилающей поверхностью, но и в условиях отражения зондирующего сигнала от протяженной шероховатой поверхности. Предложенный алгоритм обработки отличается своей оригинальностью и простотой технической реализации, а его эффективность подтверждена результатами диссертационных исследований.

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

- предложен новый метод обработки сигнала биений в радиовысотомере непрерывного излучения, в основе которого лежит применение измерительного контура фазовой автоподстройки опорного сигнала;
- проведены теоретические и экспериментальные исследования качества оценивания высоты предлагаемым измерительным контуром в сравнении с традиционно используемыми в радиовысотомерах непрерывного излучения методами обработки сигнала биений;
- предложены способы повышения точности и быстродействия разработанных алгоритмов за счет использования специального фазового фильтра и петлевого фильтра Калмана в измерительном контуре;

- теоретически обоснованы и экспериментально подтверждены результаты по выбору типа частотной модуляции для радиовысотомера с измерительным контуром ФАПЧ.

Теоретически и экспериментально в работе доказано, что в условиях приема отраженного от протяженной шероховатой поверхности зондирующего радиосигнала, радиовысотомер с измерительным контуром ФАПЧ обеспечивает лучшую точность в сравнении с обычными радиовысотомерами непрерывного излучения следящего типа, что подтверждает практическую ценность результатов диссертационного исследования.

Автореферат диссертации соответствует требованиям ВАК по форме написания и содержанию. Из материалов автореферата можно сделать вывод о достаточной глубине проработки темы диссертации.

Основные результаты работы отражены в достаточном количестве публикаций, в том числе в журналах, входящих в перечень ВАК и Scopus, а разработанный измерительный контур ФАПЧ защищен патентом на полезную модель.

Проведенные экспериментальные исследования, подтвердившие достоверность сделанных в диссертации выводов, являются достоинствами представленной работы.

К работе имеется несколько вопросов и замечаний:

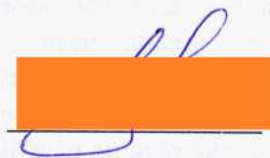
1. В работе выполнено сравнение предлагаемого измерителя с радиовысотомерами следящего типа, однако стоило бы добавить сравнительное исследование с частотными методами обработки.

2. Не смотря на то, что в работе подробно не исследовались условия распространения и энергетические характеристики канала распространения, интересно было бы получить оценки максимальной дальности обнаружения при заданном соотношении сигнал/шум.

Диссертация является завершенной научно-квалификационной работой на актуальную тему, которая выполнена автором самостоятельно. Несмотря на сделанные замечания, диссертационную работу и полученные в ней научные и практические результаты следует оценить положительно. Работа удовлетворяет требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней (утв. Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013), а ее автор Тарасенков Андрей Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.16 - «Радиолокация и радионавигация».

Выражаю согласие на включение моих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата технических наук Тарасенкова А. А. и их дальнейшую обработку.

Старший преподаватель высшей школы  
прикладной физики и космических технологий,  
кандидат физико-математических наук  
Дикий Дмитрий Валерьевич.



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251 Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29 лит. Б.

Тел.: +7 (812) 775-05-30 , 8 (800) 707-18-99

E-mail: [office@spbstu.ru](mailto:office@spbstu.ru)

