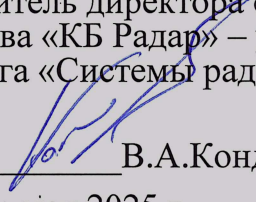


УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора открытого акционерного общества «КБ Радар» – управляющая компания холдинга «Системы радиолокации» по научной работе


В.А.Кондратёнок

« 5 » мая 2025 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пузанова Александра Денисовича «Обнаружение малоразмерных беспилотных летательных аппаратов по акустическим шумам», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

Тема диссертации «Обнаружение малоразмерных беспилотных летательных аппаратов по акустическим шумам», безусловно, актуальна.

Потребность в разработке новых эффективных средств для обнаружения малых беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) особенно ощущается в контексте создания комплексных систем противодействия им.

В настоящее время существует множество методов для решения задачи обнаружения БПЛА, основанных на различных физических принципах, включая радиолокацию, оптико-электронные технологии и пассивные радиотехнические средства разведки. Однако все перечисленные средства имеют ограничения в применении в зависимости от конкретных условий окружающей среды.

Соискатель предлагает применять акустические средства для обнаружения БПЛА, которые обладают рядом преимуществ, включая пассивный режим работы, сравнительно низкую стоимость и способность функционировать в условиях, где существуют ограничения для оптико-электронных, радиолокационных и пассивных радиотехнических средств разведки.

Автор диссертационной работы впервые представил экспериментальные результаты анализа спектрально-временных структур и автокорреляционных функций сигналов акустических шумов, генерируемых различными типами БПЛА. Он разработал математическую модель временной структуры сигнала акустического шума БПЛА, что позволило создать алгоритм и квазиоптимальное устройство для их обнаружения. Это, в свою очередь, привело к увеличению дальности обнаружения БПЛА по сравнению с существующими зарубежными аналогами.

Научная новизна результатов исследования определяется:

возможностью учесть в математической модели сигнала акустического шума БПЛА, количества винтов (лопастей) летательного аппарата, а также флуктуаций сигналов акустических шумов, возникающих в результате случайного перемещения БПЛА на траектории полета, вибрацией лопастей и работой системы стабилизации;

возможностью адаптации разработанного алгоритма и устройства обнаружения к времени корреляции флуктуаций сигнала акустического шума и априорно-неизвестному периоду повторения импульсов сигнала акустического шума БПЛА в двухканальном устройстве выделения полезного сигнала, импульсные характеристики каналов которого сдвинуты на четверть периода повторения принимаемых импульсов.

Достоверность результатов подтверждается корректным применением математического аппарата и строгой аргументацией принятых допущений.

Практическая значимость работы заключается в применении результатов диссертационного исследования для разработки автоматического комплекса разведки и подавления радиоканалов БПЛА квадрокоптерного типа на основе интеграции их акустических, оптических и радиотехнических демаскирующих признаков, а также в создании макета акустической системы пассивной локации «Спрут», что подтверждается актами о практическом использовании. Полученные результаты демонстрируют высокую научную квалификацию автора и могут быть использованы при разработке перспективной акустической системы для обнаружения БПЛА.

Научные результаты, полученные автором, **опубликованы** достаточно хорошо в различных журналах и материалах конференций, приведенных в списке литературы. Автореферат отвечает соответствующим требованиям, а его содержание отражает сущность проведённых исследований и полученных результатов.

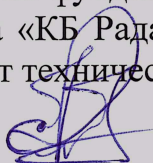
Материал, представленный в автореферате, позволяет отметить следующий **недостаток** – в автореферате диссертационной работы не рассматривается влияние сигналоподобных помех, таких как, например, шумы, создаваемые человеческой речью, на функционирование алгоритма и квазиоптимального устройства обнаружения. В связи с этим остается неясным, возможно ли применение разработанных алгоритма и структуры устройства для решения задач обнаружения БПЛА в различных условиях помеховой обстановки.

Несмотря на указанный недостаток, работа Пузанова А.Д. является актуальной. Автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Эксперт

Ведущий научный сотрудник службы фундаментальных и прикладных исследований открытого акционерного общества «КБ Радар» – управляющая компания холдинга «Системы радиолокации», кандидат технических наук

« 05 » мая 2025 г.



С.С.Кураченко

Я, Святослав Станиславович Кураченко, даю своё согласие на обработку моих персональных данных, связанных с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела А.Д. Пузанова.

« 05 » мая 2025 г.



С.С.Кураченко

