

«05 » декабря 2023 г.

И.О. учёному секретарю
диссертационного совета
УрФУ 2.2.04.12
Шабунину С.Н.

620002, Россия,
г. Екатеринбург, ул.
Мира, д. 19, ФГАОУ ВО
«Уральский федеральный
университет имени
первого Президента
России Б.Н.Ельцина»

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Игнаткова Кирилла Александровича** «Развитие методов анализа, принципов построения и применения автодинных устройств для систем ближней локации», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности: 2.2.16 – Радиолокация и радионавигация.

Автодинные устройства востребованы в системах радиолокации и радионавигации военного и гражданского использования, медицине, транспорте и других. Автодинные устройства используются в системах формирования и обработки сигналов в широком диапазоне частот от 3 ГГц до 30 ГГц.

Поиск новых методов и решений в создании автодинных устройств с более совершенными характеристиками на базе новых достижений является **важной и актуальной проблемой** современной радиотехники и радиофизики.

В диссертации **Игнаткова К.А.** предложен новый метод анализа и сделано его научное обоснование, которое потребовало ряда сложных теоретических и экспериментальных исследований. В диссертации разработаны различные варианты схем автодинных устройств, исследованы переходные процессы в автодинном генераторе, выполнены исследования особенностей формирования сигналов от объектов сигналов от объектов,

находящихся в ближней зоне антенны, разработана математическая модель автодина от внешнего генератора, проведены многочисленные экспериментальные исследования автодинных устройств.

В диссертации получены новые научные результаты, которые безусловно влияют на развитие данного научного направления - создания компактного автодинного устройства, которое можно использовать также в бортовых локаторах и беспилотных летательных аппаратах.

В диссертации разрабатываются новые методы анализа и предлагаются новые технические решения, которые способствуют улучшению технических характеристик автодинных устройств: увеличению выходной мощности колебаний, уменьшению уровня спектральной плотности мощности фазового шума колебаний, уменьшению нестабильности частоты генерации, уменьшению габаритных размеров. В диссертации поставлена и решена крупная научно-техническая проблема создания автодина нового класса для радиолокации с использованием современных радиотехнических компонент. Поэтому диссертации **Игнаткова К.А.** соответствует докторскому уровню.

Изложенные в диссертации **Игнаткова К.А.** результаты исследований автодинных устройств имеют практический интерес в решении задач ближней радиолокации, радиозондирования атмосферы, контроля параметров быстропротекающих процессов, в космических, бортовых и наземных радиосистемах. Тема диссертации является **актуальной** и имеют **практическую значимость** результаты, полученные при решении научной проблемы по созданию новых автодинных устройств для ближней радиолокации.

К **значительным научным результатам** можно отнести проведение исследования одноконтурной модели автодинного генератора, как системы с запаздывающим воздействием собственного отраженного от объекта локации излучения с учетом их как внутренней, так и внешней инерционности. При этом автор диссертации предложил новый принцип анализа автодинного генератора и расчета сигнальных характеристик, который основан на представлении отраженного излучения в виде чистого транспортного запаздывания на время его распространения до объекта локации и обратно.

Результаты работы являются **достоверными и обоснованными**, поскольку в диссертационной работе использовались методы теории статистической радиотехники, теории радиотехнических цепей и сигналов, теории колебаний, методы численного моделирования, а результаты подтверждены большим количеством данных экспериментальных исследований.

Изложенные материалы в диссертации достаточно **полно представлены в печати, результаты опубликованы** в отечественных и зарубежных научно-технических журналах, доложены на различных научно-технических конференциях. На статьи автора диссертации **Игнаткова К.А.** ссылаются не только отечественные, но и зарубежные учёные.

Технические решения и многие разработанные схемы автодинных устройств являются оригинальными, а технические решения защищены пятью **патентами**.

К автору диссертации имеются следующие вопросы.

1. Каковы могут быть геометрические размеры автодинного устройства, который можно использовать в ближней радиолокации.
2. В чем заключаются новые принципы построения автодинных устройств ближней радиолокации и какие основные преимущества имеют данные методы перед традиционными.
3. Как влияет уровень спектральной плотности мощности собственных фазовых шумов автодинного генератора на качество регистрации сигнала и характеристики системы в целом (дальность регистрации объекта, минимальные размеры регистрируемого объекта и т.п.).

Все отмеченные вопросы не снижают оценку качества выполненных исследований в целом. Представленные в диссертации научные результаты, положения и рекомендации позволяют заявить об открытии нового направления в области автодинных генераторов СВЧ и КВЧ колебаний.

Диссертация «Развитие методов анализа, принципов построения и применения автодинных устройств для систем ближней локации» является

актуальной научной работой, в которой решена крупная научно-техническая проблема. Её результаты имеют существенное значение для радиотехники и радиофизики. Считаю, что диссертация Игнаткова Кирилла Александровича соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении учёных степеней в ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина», предъявляемым к диссертационным работам на соискание учёной степени доктора технических наук, а её автор Игнатков Кирилл Александрович **заслуживает** присуждения учёной степени доктора технических наук по научной специальности 2.2.16. Радиолокация и радионавигация.

Борцов Александр Анатольевич, доктор технических наук, генеральный директор ООО «КВАНТ», 107241, г. Москва, Щелковское ш. д.29, телефон: +7(495) 4620268, +7 (916) 350 83 91, E-mail:bark2117@mail.ru, сайт www.laseroeo.ru

1. [подпись] 05.12.2023

Подпись

Борцова Александра Анатольевича, удостоверяю:

начальник отдела кадров Козушина Е.А.

