



Экз. № /

Акционерное общество  
«Научно-исследовательский  
институт точных приборов»  
(АО «НИИ ТП»)

Декабристов ул., вл. 51, Москва, 127490  
Тел. (499) 181-20-12. Факс (499) 204 79 66,  
E-mail: info@niitp.ru  
ОКПО 11482462, ОГРН 1097746735481,  
ИНН/КПП 7715784155/771501001

« 27 » ноября 2020 г. № 14с/100

МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ  
Учёному секретарю диссертационного совета  
Д 212.125.03

кандидату технических наук  
А.А. Горбуновой

125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4

Уважаемая Анастасия Александровна!

Высылаю отзыв на автореферат диссертации Сапронова Данилы Игоревича на тему «Совместное оценивание дальности и скорости в радиолокационных системах с использованием сверхширокополосных дискретно-кодированных по частоте сигналов».

Приложение: Отзыв на автореферат, экз. № 1 и 2 на 3 л. каждый, только в адрес.

Научный руководитель АО «НИИ ТП»  
доктор технических наук, доктор  
военных наук, профессор

В.Ф. Кострюков

Исп. Наумов Петр Николаевич тлф. 8-499-737-0345

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

14. 12 20 20



Акционерное общество  
«Научно-исследовательский  
институт точных приборов»  
(АО «НИИ ТП»)

127490, Москва, ул. Декабристов, владение 51  
Телекс: 111814207808 RANT Тел. (499) 181 20 12  
Факс: (499) 204 79 66, (499) 204 9181,  
E-mail: info@niitp.ru ОГРН 1097746735481,  
ИНН/КПП 7715784155/771501001

УТВЕРЖДАЮ

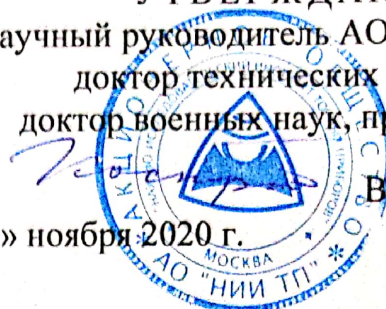
Научный руководитель АО «НИИ ТП»

доктор технических наук,

доктор военных наук, профессор

В.Ф. Кострюков

« 25 » ноября 2020 г.



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Сапронова** Даниила Игоревича на тему  
«Совместное оценивание дальности и скорости в радиолокационных системах  
с использованием сверхширокополосных дискретно-кодированных по частоте  
сигналов», представленной на соискание учёной степени  
**кандидата** технических наук по специальности  
05.12.14 – «Радиолокация и радионавигация»

Применение сверхширокополосных сигналов является основным способом улучшения разрешающей способности по дальности в современных радиолокационных системах, благодаря непрерывному активному развитию сверхвысокочастотной элементной базы. Однако при переходе от узкополосных сигналов к широкополосным влияние эффекта Доплера становится более сложным, чем смещение всего спектра на одинаковую величину. При наличии радиальной скорости цели каждая частота в составе спектра отражённого сверхширокополосного сигнала обретает смещение, пропорциональное данной частоте. В таком случае использование обычного узкополосного выражения функции неопределённости становится некорректным и необходимо переходить к общему выражению функции неопределённости, в котором скорость объекта заключена в значении масштабирующего коэффициента по времени.

Несмотря на наличие большого количества отечественной и зарубежной литературы, посвящённой обработке сверхширокополосных сигналов, задача совместного оценивания дальности и скорости по сигналу на выходе согласо-

Уд.бл. документационного  
обеспечения МАИ

14 12 20 20



ванного фильтра сжатия, другими словами по функции неопределённости, до сих пор является недостаточно изученной. В связи с этим тема диссертации Сапронова Д.И. является **актуальной**.

В автореферате диссертации представлен вывод аналитического выражения функции неопределённости дискретно-кодированных по частоте сигналов. Определены зависимости таких характеристик, как разрешающие способности по дальности и скорости от частотно-временных параметров сигнала. Исследованы зависимости уровня боковых лепестков, а также интервала однозначного определения дальности функции неопределённости сверхширокополосного дискретно-кодированного по частоте сигнала от кода частоты, неравномерности сетки частот и непостоянства длительностей дискретов. Далее, автором приведены структурная схема макета радиолокационной станции и сформирован алгоритм квазиоптимальной обработки цифрового сигнала, реализующий метод совместного оценивания дальности и скорости на практике.

Проделанные в теоретических главах исследования закономерно подтверждает четвёртая глава, в которой описаны экспериментальные испытания макета радиолокационной станции. Приведена авторская методика проведения испытаний, а также на должном уровне представлены и оценены результаты этих испытаний.

#### **Замечания по автореферату**

1. В главе об актуальности работы недостаточно глубоко раскрыты существующие примеры алгоритмов из подобранной автором литературы.

2. Структурная схема радиолокационной станции, представленная в автореферате, недостаточно обоснована. Не объяснено отсутствие альтернативных схем построения радиолокационной станции, их достоинства и недостатки.

3. Представляется некорректным применение термина «двумерная цифровая функция сжатия». Как следует из текста автореферата (стр. 14, формула (15)), в данном случае речь идёт о выходном эффекте двумерного цифрового

сжатия сигнала, проводимого с использованием специфической опорной функции.

3. В автореферате в списке основных публикаций автора в работах, выполненных в соавторстве (8 из 9 работ), не указан объём (доля), выполненный автором, что не позволяет оценить его личный вклад в совместных публикациях.

Указанные замечания не снижают теоретической и прикладной ценности представленной работы.

**Вывод:** На основе автореферата можно заключить, что диссертационная работа Сапронова Даниила Игоревича на тему «Совместное оценивание дальности и скорости в радиолокационных системах с использованием сверхширокополосных дискретно-кодированных по частоте сигналов» представляет собой законченное решение актуальной и практически значимой научно-технической задачи и отвечает требованиям ВАК Минобрнауки России, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.14 – Радиолокация и радионавигация, а её автор Сапронов Д.И. заслуживает присуждения ему искомой степени кандидата технических наук.

Начальник отдела по разработке  
радиолокационных комплексов  
космического базирования,  
кандидат технических наук



Коваленко Александр Иванович

« 25 » ноября 2020 года