



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«Центральный научно-исследовательский
радиотехнический институт имени академика А.И. Берга»

Новая Басманная ул., д. 20, стр. 9, Москва, 107078
Тел. (499) 267-43-93 Факс (499) 267-21-43 Телеграф: ПАЛЬМА E-mail: post@cnirti.ru
ОКПО 11487465, ОГРН 1167746458648, ИНН/КПП 9701039940/770101001



08.08.2022 № МС-21/В204

Ученому секретарю
диссертационного совета 24.2.327.01
при ФГБОУ ВО «Московский
авиационный институт
(национальный исследовательский
университет)»

Горбуновой А.А.

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

Уважаемая Анастасия Александровна!

Высылаю в Ваш адрес отзыв на автореферат диссертации Белокурова Владимира Александровича на тему «Методы и алгоритмы межобзорной обработки сигналов малоразмерных и сверхманевренных радиолокационных объектов с учетом бортовой навигационной информации», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.16 – Радиолокация и радионавигация (технические науки).

Приложение: Отзыв на автореферат в 2 экз. на 3 л. каждый.

С уважением,

Генеральный директор,
председатель Ученого совета,
доктор технических наук, профессор

Г.И. Андреев



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
**«Центральный научно-исследовательский
 радиотехнический институт имени академика А.И. Берга»**

Новая Басманная ул., д. 20, стр. 9, Москва, 107078

Тел. (499) 267-43-93 Факс (499) 267-21-43 Телеграф: ПАЛЬМА E-mail: post@cnirti.ru

ОКПО 11487465, ОГРН 1167746458648, ИНН/КПП 9701039940/770101001



08.08.2022 № ПС-21/6204



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
 Председатель Ученого совета,
 доктор технических наук, профессор

Г.И. Андреев

« 08 » 08 2022 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Белокурова Владимира Александровича «Методы и алгоритмы межобзорной обработки сигналов малоразмерных и сверхманевренных радиолокационных объектов с учётом бортовой навигационной информации», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.2.16 – Радиолокация и радионавигация (технические науки)

Обнаружение отражённых сигналов от малоотражающих маневрирующих объектов в настоящее время представляет собой сложную техническую задачу. Дальнейшее повышение эффективности обнаружения таких сигналов традиционными способами, которые предполагают разделение обработки радиолокационной информации на первичную и вторичную, практически исчерпало возможности. С одной стороны, наращивание энергетического потенциала имеет физические ограничения, особенно в бортовых РЛС. С другой стороны, снижение порога обнаружения на этапе первичной обработки приводит к увеличению вероятности ложной тревоги и соответственно перегружает систему вторичной обработки. На разрешение данных противоречий направлена диссертационная работа Белокурова В.А.

Новизна полученных автором результатов заключается в следующем: разработаны новые алгоритмы обнаружения маневрирующих объектов; разработаны новые алгоритмы межобзорного накопления, объединяющие

Уддел документационного
 обеспечения МАИ

19 08 20 22 60004

операции, реализуемые на этапе первичной обработки и часть операций, которые традиционно выполняются при вторичной обработке. Важно, что разработанные алгоритмы учитывают перемещение носителя РЛС. Автором также созданы новые алгоритмы пороговой обработки при межобзорном накоплении отраженных сигналов, которые обеспечивают стабилизацию уровня ложных тревог.

Достоверность полученных результатов диссертации подтверждается корректным использованием математического аппарата, близостью результатов имитационного моделирования и теоретических расчётов, а также результатов натуральных и полунатурных экспериментов с использованием данных, полученных от РЛС ИРХ и РЛС непрерывного излучения.

Диссертационные материалы в достаточной мере и полно опубликованы в журналах, входящих в перечень ВАК Минобрнауки России, и обсуждались на международных и российских научных конференциях.

Диссертация соответствует специальности 2.2.16 – Радиолокация и радионавигация (технические науки), так как имеет научно-технические приложения в области обработки радиолокационных сигналов.

К недостаткам работы следует отнести следующее.

1. Автор предлагает объединить первичную и вторичную обработки радиолокационной информации, однако из текста автореферата не вполне ясно, роль и место математического аппарата калмановской многомодельной фильтрации с перекрестными связями в оценке координат обнаруженной цели.

2. Из текста автореферата не ясен объем вычислительных операций, который потребуются для реализации когерентного межобзорного накопления.

3. Из текста автореферата не ясно, рассматривал ли автор влияние точности выдаваемых навигационных параметров движения носителя РЛС на эффективность межобзорного накопления?

4. Из текста автореферата не ясно, каким образом оценивалась корреляционная матрица помехи при реализации накопления на фоне коррелированных негауссовских помех, учитывая, что закон распределения помехи в различных каналах по дальности может отличаться от канала к каналу. Также непонятно, какой использован объем информационных данных с целью оценки корреляционной матрицы.

5. Из текста автореферата не ясно, проводил ли автор анализ эффективности разработанного алгоритма накопления на фоне коррелированных негауссовских помех при работе на фоне помех с логнормальным распределением. Какие будут при этом потери в пороговом отношении сигнал-помеха?

Несмотря на указанные недостатки, которые носят преимущественно рекомендательный характер, диссертация Белокурова В.А. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, посвященную решению важной

научно-технической задачи, выполненной на современном научно-техническом уровне и имеющей серьезное практическое значение для теории и практики разработки современных радиолокационных систем.

Диссертационная работа соответствует предъявляемым к докторским диссертациям требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а её автор, Белокуров Владимир Александрович, достоин присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.16 – Радиолокация и радионавигация (технические науки).

Советник главного конструктора
по космическим и авиационным системам –
заместителя генерального директора,
доктор технических наук, доцент

Хлопов Борис Васильевич

Место работы:

АО «ЦНИРТИ им. академика А.И. Берга».

Адрес: ул. Новая Басманная, д. 20, стр. 9, г. Москва, 107078

Телефон: (499) 267-43-93, E-mail: post@cnirti.ru

Подпись советника главного конструктора по космическим и авиационным системам – заместителя генерального директора, доктора технических наук, доцента Хлопова Бориса Васильевича заверяю.

Ученый секретарь,
кандидат технических наук



В.В. Карев