



Автономная некоммерческая организация
"Институт инженерной физики"
(АНО "Институт инженерной физики")

Экз. № 1

УТВЕРЖДАЮ



Первый Вице-президент Института –
Главный конструктор
доктор технических наук, профессор

С.В. Смуров

02 2025 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы соискателя ученой степени кандидата физико-математических наук Артюхина Игоря Владимировича, выполненной на тему «Синтез алгоритмов пространственной обработки сигналов в современных системах автомобильных ММО радаров» и представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – «Радиофизика»

Диссертационная работа Артюхина И.В. посвящена разработке новых эффективных алгоритмов подавления помех в одиночных радаров и вычислительно-эффективных сверхразрешающих алгоритмов оценки углов прихода сигналов в системах распределенных автомобильных радаров для случая короткой выборки входного процесса. Алгоритм подавления помех основан на использовании проекционной техники формирования нулей в диаграмме направленности антенной решетки и метода вычитания помех в частотной области. Представленные в работе методы пространственной обработки в распределенной системе радаров относятся к методам

сверхразрешения близкорасположенных целей, использующие преимущества распределенных систем: повышение точности измерения углового положения объекта, его пространственное разрешение и уменьшение влияния различных типов помех. Рассматриваемые в диссертации задачи актуальны в различных радиолокационных приложениях, где требуется подавить помеховый сигнал и получить высокое угловое разрешение целей.

В связи с этим, диссертационная работа Артюхина И.В., направленная на разработку научно-методического аппарата по синтезу алгоритмов пространственной обработки сигналов в современных системах автомобильных ММО радаров, имеет актуальное значение и направлена на решение важной государственной задачи по снижению аварийности на дорогах России, связанной с активным внедрением системы безопасности и системы помощи водителю (Advanced Driver Assistance Systems - ADAS) при разработке интеллектуальных транспортных систем и беспилотных автомобилей.

Научная новизна результатов, полученных лично автором, заключается в разработке:

- 1) алгоритма подавления помех в сценариях, когда цели и источники помех находятся в одном направлении (с одинаковыми азимутами);
- 2) эффективного сверхразрешающего алгоритма оценки углов прихода сигналов в некогерентной распределенной системе автомобильных радаров в случае короткой выборки входного процесса;
- 3) двумерного алгоритма оценки углов прихода сигналов в азимутальной и угломестной плоскостях для распределенной системы бистатических когерентных ММО радаров в случае короткой выборки входного процесса.

Теоретическая значимость диссертационной работы Артюхина И.В. заключается в разработке методов с малой вычислительной сложностью для оценки углов прихода сигналов в системе распределенных автомобильных радаров в случае короткой пространственно-временной выборки входного процесса, что может быть использовано при разработке и модернизации внедряемой системы ADAS, а также в будущих подобных системах.

Практическая значимость диссертационной работы Артюхина И.В. заключается в том, что проведенное сравнительное численное моделирование на основе метода Монте-Карло показало, что предложенная схема когерентной обработки сигналов распределенных радаров приводит к улучшению целевых характеристик (вероятности корректного определения числа целей, среднеквадратической и систематических ошибок), что нашло практическое применение в НИР между ООО «Инжиниринговый центр Университета Лобачевского» (ННГУ) компанией Huawei Technologies CO. Ltd, являющейся производителем автомобильных радаров.

В автореферате изложена обоснованность и подтверждена достоверность основных положений, выносимых на защиту, отмечена новизна исследований. Автореферат выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ, тематика соответствует паспорту специальности 1.3.4 «Радиофизика», стиль изложения материала - научный, доказательный, без логических противоречий.

Исходя из автореферата, результаты диссертационной работы достаточно полно опубликованы в научно-технических изданиях (из них 5 – по перечню ВАК), трудах международных и всероссийских научно-технических конференций.

Вместе с тем, анализ автореферата диссертации позволил сформулировать следующие частные недостатки:

- 1) в автореферате недостаточно освещены преимущества и недостатки предлагаемых алгоритмов и методов по сравнению с известными решениями;
- 2) в автореферате также не приводятся условия моделирования канала распространения сигнала (одно- или многолучевое), что немного снижает эффект от полученных количественных оценок при моделировании разработанных алгоритмов.

Несмотря на отмеченные недостатки, диссертационная работа выполнена на высоком научно-техническом уровне и представляет собой связный и непротиворечивый научный квалификационный труд.

Вывод:

Диссертационная работа Артюхина Игоря Владимировича является законченной научной квалификационной работой, выполненной на актуальную

тему. По научной новизне, теоретической и практической значимости, обоснованности и достоверности полученных результатов диссертационная работа соответствует критериям, установленным п.п. 9, 10, 11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней ...», а ее автор, Артюхин И.В, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – «Радиофизика».

Отзыв на автореферат диссертации рассмотрен и одобрен на заседании НТС АНО «Институт инженерной физики», протокол № 18-02-01 от «18» февраля 2025 г.

Отзыв составили:

Начальник управления специальных систем и средств связи, кандидат технических наук

Прасолов Виктор
Анатольевич

Ведущий специалист по ОНТД, кандидат технических наук

Карпочкин Константин
Валентинович

Даем согласие на обработку персональных данных.
Подписи Прасолова В.А. и Карпочкина К.В. заверяю:

Секретарь научно-технического совета
Автономной некоммерческой организации
«Институт инженерной физики»



М.М. Авдеева

(подпись, дата, печать)

18.02.2025г.

Сведения об авторах отзыва:

Прасолов Виктор Анатольевич, кандидат технических наук по специальности 20.02.25 – Военная электроника, аппаратура комплексов военного назначения,
Карпочкин Константин Валентинович, кандидат технических наук по специальностям 20.02.12 – Военные системы связи и навигации, 20.02.17 – Эксплуатация систем военного назначения

Организация: Автономная некоммерческая организация
«Институт инженерной физики».

Почтовый адрес: 142210, Московская обл., г. Серпухов, Б. Ударный пер., д. 1А., стр. 1

Телефон: 8(4967)353193, email: info@iifmail.ru