

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.340.03, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО"
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 17.12.2025 г. № 33.

О присуждении Чуманкину Юрию Евгеньевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Методы повышения точностных характеристик пассивных систем моноимпульсной пеленгации в условиях неопределённости параметров антенных систем» по специальности 1.3.4. – Радиофизика принята к защите 25 июня 2025 г., протокол № 21, диссертационным советом 24.2.340.03, созданным на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 603022, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 23, приказом Рособнадзора № 105/нк от 11 апреля 2012 г.

Соискатель, Чуманкин Юрий Евгеньевич, 14 декабря 1993 года рождения, в 2016 году окончил магистратуру физического факультета ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» по направлению подготовки «Информационные системы и технологии». С 2016 по 2020 год обучался в аспирантуре физического факультета ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» (специальность 03.06.01 – Физика и астрономия), работает в должности старшего преподавателя кафедры информационных технологий в физических исследованиях физического факультета в ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского».

Диссертация выполнена на кафедре информационных технологий в физических исследованиях физического факультета ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель доктор физико-математических наук Морозов Олег Александрович, профессор, заведующий кафедрой информационных технологий в физических исследованиях физического факультета федерального государственного автономного образовательного

учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского».

Официальные оппоненты:

1. Мякинков Александр Валерьевич, гражданин Российской Федерации, доктор технических наук (специальность 05.12.14 – Радиолокация и радионавигация), профессор, директор института радиоэлектроники и информационных технологий Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»,
2. Самойлов Сергей Александрович, гражданин Российской Федерации, кандидат технических наук (специальность 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика), доцент кафедры радиотехники и радиосистем Института информационных технологий и электроники Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, в своем **положительном** отзыве, утвержденном 12.11.2025 г., подписанном доктором физико-математических наук Корчагиным Ю.Э., заведующим кафедрой радиофизики физического факультета ФГБОУ ВО «ВГУ», указала, что диссертация Чуманкина Юрия Евгеньевича удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Чуманкин Юрий Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4. – Радиофизика.

Соискатель имеет 28 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 22 работы, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы. Основные результаты диссертации были представлены на международных и всероссийских конференциях.

Авторский вклад соискателя в опубликованные в соавторстве работы заключается в проведении аналитических исследований, численного моделирования, анализе полученных результатов, формулировании выводов и подготовке текстов публикаций.

Проверка текста диссертации не выявила неправомерных заимствований. Исследования являются оригинальными и представляются к защите впервые. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Чуманкин, Ю.Е.** Пространственная фильтрация источников сигналов на основе принципа максимума энтропии в задаче пассивной пеленгации с использованием многолучевых антенн

- / Ю.Е. Чуманкин, О.А. Морозов, В.Р. Фидельман // Известия высших учебных заведений. Радиофизика. – 2019. – Т. 62, № 2. – С. 147–156.
2. **Чуманкин, Ю.Е.** Метод оценки изменения направлений главных максимумов диаграммы направленности многолучевой антенны в задаче пассивной пеленгации / Ю.Е. Чуманкин, О.А. Морозов, В.Р. Фидельман // Известия высших учебных заведений. Радиофизика. – 2022. – Т. 65, № 2. – С. 758–767.
 3. **Чуманкин, Ю.Е.** Применение критерия косинусного рассогласования при учёте наличия рэлеевского шума в задаче моноимпульсной пеленгации [Электронный ресурс] / Ю.Е. Чуманкин, О.А. Морозов // Журнал радиоэлектроники. – 2024. – №12. – Режим доступа: <https://doi.org/10.30898/1684-1719.2024.12.17>

На диссертацию и автореферат поступило 4 отзыва от:

1. Малышева Виктора Николаевича, доктора технических наук по специальности 05.12.01 – Теоретические основы радиотехники, заведующего кафедрой радиоэлектронных средств факультета радиотехники и телекоммуникаций федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», г. Санкт-Петербург.
2. Флакмана Александра Григорьевича, доктора физико-математических наук по специальности 01.04.03 – Радиофизика, профессора кафедры статистической радиофизики и мобильных систем связи федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», г. Нижний Новгород.
3. Ромашова Владимира Викторовича, доктора технических наук по специальности 05.12.17 – Радиотехнические и телевизионные системы и устройства, профессора, заведующего кафедрой радиотехники Муромского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», г. Муром.
4. Ершова Романа Александровича, кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – Радиофизика, ведущего инженера-исследователя общества с ограниченной ответственностью «КНС Групп», г. Нижний Новгород;

Все отзывы **положительные**. В отзывах отмечается актуальность темы исследования, новизна полученных результатов и их значимость для науки и практики.

В отзывах на диссертацию и автореферат содержатся следующие замечания.

Замечания из отзыва ведущей организации.

В диссертации рассматривается пеленгация абонента на стороне космического аппарата. При этом делается предположение, что в один момент времени в эфире находится только один абонент. С учётом ширины области видимости космического аппарата реализация такого предположения видится маловероятной, в связи с чем следует уточнить каким образом выделяется сигнал одного абонента (источника излучения).

В третьей главе диссертации вводится новый параметр доверия, описываемый выражением (113, стр. 107), которое включает в себя погрешность и значение пеленга. Однако в процессе работы алгоритма до решения задачи пеленгации эти параметры неизвестны. В работе приведено недостаточно подробное объяснение каким образом появляется возможность выполнить оценку параметра доверия без знания пеленга и погрешности пеленга.

В описании численных экспериментов по сравнению вычислительной эффективности различных алгоритмов пеленгации не приведены сведения по обеспечению одинаковых условий их проведения.

В ряде формульных выражений отсутствуют пределы изменения индексов суммирования.

Замечания из отзыва официального оппонента Мякинкова А.В.

В работе рассматривается пеленгация источника радиоизлучения с использованием космического сегмента, при этом не производится уточнение параметров движения космических аппаратов, в частности высоты орбиты, без которой нельзя установить точность определения местоположения.

Деформация антенной системы приводит к изменениям диаграммы направленности, таким как: смещение главного максимума ДН, уменьшение коэффициента усиления, уширение ДН, изменение формы боковых лепестков. Однако, в работе используется предположение о том, что наиболее весомым искажением ДН, требующим корректировки, является смещение главного максимума. Желательно привести более подробное описание, почему сделан вывод о том, что прочие искажения сказываются не столь значимым образом на результатах пеленгации.

Следует привести уточнение, возможно ли адаптировать предложенные алгоритмы для пеленгации множественных источников излучения.

Замечания из отзыва официального оппонента Самойлова С.А.

В первой главе диссертации в качестве модели деформации в расчётах использована модель, которая предполагает, что деформированное полотно рефлектора имеет форму идеального параболоида, смещённого и повернутого относительно расчётного. В тоже время в главе не приводится подробное описание условий применимости рассмотренной модели.

Во второй главе диссертации выполнен анализ точности предложенных методов пеленгации. Тем не менее, следует ожидать, что предложенные методы будут показывать различную эффективность для различных типов сигналов. В диссертационной работе, в качестве исходных данных для пеленгации использованы амплитуды сигналов, но не указаны типы сигналов, для которых применимы предложенные методы.

Несмотря на большой объем модельных экспериментальных исследований с применением численных методов, желательно было бы провести и натурные эксперименты.

В заключении, при перечислении результатов работы, не указан выигрыш в численном виде.

Замечания из отзыва на автореферат Малышева В.Н.

В автореферате не приведено обоснование, почему делается предположение о том, что погрешность амплитуд сигналов, зарегистрированных в различных лучах антенной системы, подчиняется распределению Рэлея и обладает ненулевым средним значением.

В автореферате не приведена схема экспериментов по определению архитектуры нейронной сети, используемой для принятия решения о том, приводят ли рассматриваемые входные данные к выбросу.

Замечания из отзыва на автореферат Флаксмана А.Г.

Не указано, как будет вести себя предложенный алгоритм пеленгации в случае, если среднее значение погрешности определения амплитуд сигнала, в различных лучах антенной системы, будет иметь нулевое значение.

Также следует более детально уточнить, что подразумевается под выбросом в третьей главе диссертации.

Замечания из отзыва на автореферат Ромашова В.В.

Из автореферата не вполне понятно, что является неизвестным в системе уравнений (5). Исходя из описания, целью методики является определение поправок на главный максимум по углам азимута и места, однако из формул (6) и (7) следует, что эти поправки уже известны или измерены.

На рисунке 3 приведено сравнение алгоритмов определения пеленга на основе оптимизации различного рода функционалов с точки зрения точностных характеристик, однако не приведено сравнение алгоритмической сложности алгоритмов, что не дает полной картины сравнения предложенных в диссертации методов.

Тему диссертации следовало бы назвать «Алгоритмы повышения точностных...», так как в автореферате автором предлагаются методика и алгоритмы.

Замечания из отзыва на автореферат Ершова Р.А.

В разделе 1 вводятся параметры смещения вырезки из параболоида относительно координатных осей Δx , Δy , Δz . Однако в формулах (4)-(6) используются абсолютные значения координат x , y , z . Это указывает либо на опечатку, либо на неявный переход к абсолютным координатам, что затрудняет понимание сути предложенного в первой главе диссертации метода.

На рисунке 2 автор приводит характерные погрешности пеленга. Однако из автореферата не вполне ясно, как эти погрешности соотносятся с самими значениями пеленга, и какая погрешность является приемлемой для решаемых в диссертации задач.

В целом, как отмечают составители всех отзывов, указанные замечания не ухудшают общего положительного впечатления от работы, диссертация представляет собой законченное исследование, выполненное на высоком научном и методическом уровне, работа соответствует требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а её автор Чуманкин Ю.Е. заслуживает присуждения искомой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – Радиофизика.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается значительным опытом выполнения ими научно-исследовательских работ по тематике диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований установлено следующее:

Разработан алгоритм, предназначенный для расчета поправок к теоретическому направлению главных максимумов лучей диаграммы направленности антенной системы при наличии ее механических искажений. Показано, что учёт поправок к направлению главных максимумов диаграммы направленности на этапе пеленгации позволяет исключить большую часть погрешности пеленга, вызванную деформацией разрабатываемых крупногабаритных антенных комплексов, предназначенных для работы в нестационарных условиях.

Разработан оптимизационный алгоритм пеленгации, основанный на минимизации косинусного рассогласования. Его ключевое отличие и преимущество перед традиционными подходами, основанными на минимизации квадратичных невязок, заключается в целенаправленном учёте ненулевого математического ожидания погрешностей амплитуд сигналов, зарегистрированных в лучах антенной системы. В то время как традиционные алгоритмы предполагают центрированность шума и часто дают смещённые оценки, предложенный подход явно учитывает среднее значение шума непосредственно в процессе решения пеленгационных уравнений.

Разработан алгоритм предварительной обработки входных данных для снижения вероятности появления грубых ошибок (выбросов) в результатах пеленгации.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что в работе предложен алгоритм

пеленгации, устойчивый к воздействию факторов, снижающих работоспособность традиционных подходов. Учитывается деформация рефлектора антенны с помощью методики уточнения положения главных максимумов диаграммы направленности. Предложенный алгоритм не использует стандартное допущение о нулевом среднем значении погрешностей амплитуд, напрямую оценивая и компенсируя постоянную шумовую составляющую при решении пеленгационных уравнений. Для обеспечения заданной точности предложен механизм устойчивости к выбросам, основанный на исключении недостоверных данных. Дополнительно показано, что использование априорной информации в виде энтропии распределения амплитуд сигналов, зарегистрированных в лучах антенной системы, снижает риск ошибочного исключения из рассмотрения корректных измерений. Показана высокая эффективность предложенной методики и алгоритмов.

Значение полученных соискателем результатов для практики подтверждается тем, что результаты численного моделирования показывают целесообразность использования предложенных алгоритмов в разрабатываемых системах спутниковой связи с использованием рефлекторных крупногабаритных антенных систем космического базирования, а также современных системах радиолокации.

Оценка достоверности полученных результатов исследования выявила, что изложенные в диссертационной работе результаты подтверждаются воспроизводимостью численных экспериментов, соответствием их результатов с опубликованными ранее результатами в данной области, отсутствием противоречий результатов диссертации с известными теоретическими положениями статистической радиофизики.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в постановке задач, проведении аналитических исследований и численного моделирования, обработки экспериментальных данных, обработке и анализе полученных результатов, подготовке публикаций в научные журналы.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. В первой главе диссертации проведено моделирование для частоты, 1,6 ГГц, в то время как другие авторы планируют использовать антенны, подобные рассматриваемой в диссертации, для существенно более высоких частот. При переходе к частотам порядка десятков гигагерц предложенный алгоритм будет не применим в связи с более существенным влиянием деформаций рефлектора на диаграмму направленности, вплоть до расщепления главного лепестка.
2. Соискатель в автореферате не сослался на свои статьи, на которые присутствуют ссылки в диссертации.

3. В диссертации в таблице 2, в строке с индексом a_x (девятнадцатая) значения не близки к нулю, а в таблице 3 в аналогичной строке значения близки к нулю. Присутствующий на заседании диссертационного совета заведующий кафедрой распространения радиоволн и радиоастрономии радиофизического факультета Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского Андрей Владимирович Калинин высказал мнение, что исходя из представленной на рисунке системы координат антенны, должно быть наоборот.
4. Присутствующий на заседании диссертационного совета Андрей Владимирович Калинин высказал мнение, что модель деформаций, применяемая к антенной системе перед использованием предложенного в первой главе диссертации алгоритма нереалистична.

Соискатель Чуманкин Ю.Е. ответил на замечания и привел собственную аргументацию:

1. Соискатель подчеркнул, что методы, предложенные в диссертации для антенной системы с диаметром 10 м, предназначены для применения именно к L-диапазону частот. Указал, что в рассматриваемом диапазоне частот указанные эффекты проявляться не будут, привёл примеры реальных систем, использующих указанный диапазон частот. Продемонстрировал результаты расчёта диаграммы направленности, для антенной системы со смещённым и повернутым рефлектором.
2. Соискатель отметил, что модели деформаций, которые он рассматривал в этих статьях отличны от изложенных в диссертации, но идеи, изложенные в этих статьях, привели его к созданию представленного в диссертации алгоритма уточнения направления главного максимума, поэтому на них имеется ссылка в диссертации. В автореферате присутствуют ссылки на основные статьи по теме диссертации, опубликованные в журналах из списка ВАК со специальностью 1.3.4 Радиофизика, а также статьи, индексируемые в базе SCOPUS, отражающие представленные в диссертации методику и алгоритмы.
3. Соискатель отметил, что для проверки этого факта следует проверить систему координат, в которой проводится моделирование, но даже в случае, если перепутаны углы, то это не ведёт к критическим последствиям для полученных в диссертации результатов.
4. Соискатель отметил, что деформация антенной системы разделяется на деформацию штанги, каркаса и сетеполотна рефлектора. Привёл ссылку на литературный источник, в котором показана применимость указанной модели для описания деформации штанги и каркаса рефлектора. Указал, что термомеханические расчёты, приведённые в источнике, на который он ссылается, показывают, что деформации, которые не учитываются рассматриваемой моделью незначительны, т.к. среднеквадратическое отклонение реального рефлектора, аналогичного рассматриваемому, от модельного составляет не более 1 мм. Соискатель привёл соответствующую оценку.

На заседании 17.12.2025 г. диссертационный совет принял решение: за решение научной задачи, имеющей значение для развития радиофизики, присудить Чуманкину Ю.Е. ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4. – Радиофизика.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек из них 7 докторов наук по специальности 1.3.4. – Радиофизика, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени — 14, против присуждения ученой степени — 1, недействительных бюллетеней — 3.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Гурбатов Сергей Николаевич

Клюев Алексей Викторович

17.12.2025