

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.125.03 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 20.04.2021 № 2

О присуждении Манаенкову Евгению Васильевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Малогобаритные фазированные антенные решетки Кадиапазона» по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии» принята к защите «16» февраля 2021 года, протокол № 1 диссертационным советом Д 212.125.03 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 125993, Москва, А-80, ГСП-3, Волоколамское шоссе, 4, приказ о создании совета №105/нк от 11.04.2012.

Соискатель Манаенков Евгений Васильевич, 1974 года рождения, в 1996 году окончил Тульский государственный университет по специальности «Радиотехника», с 2020 г. был прикреплен для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к кафедре 406 Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ) и работает в Акционерном обществе Центральное конструкторское бюро аппаратостроения (г. Тула) в должности начальника отдела.

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» на кафедре 406 «Радиофизика, антенны и микроволновая техника».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор **Пономарёв Леонид Иванович**, профессор кафедры 406 «Радиофизика, антенны и микроволновая техника» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

Официальные оппоненты:

1. **Парнес Михаил Давидович**, доктор технических наук, главный конструктор ООО «Резонанс»;

2. **Инденбом Михаил Вульфович**, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник Акционерного общества «ВНИИРТ»;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **Публичное акционерное общество «Научно-производственное объединение «Стрела» (ПАО «НПО «Стрела»)**, г. Тула, в своем положительном отзыве, подписанном Гаврилиным В.К., к.т.н., ученым секретарем НТС ПАО «НПО «Стрела», и утвержденном Зайцевым Николаем Алексеевичем, д.т.н., генеральным конструктором ПАО «НПО «Стрела», указала, что диссертация является законченной научно-исследовательской квалификационной работой, посвященной решению актуальной научной задачи повышения точности установки луча в малогабаритных сканирующих в широком секторе углов фазированных антенных решеток Ка-диапазона с пространственным возбуждением моноимпульсными облучателями. Автореферат отражает основные положения диссертации.

Сделаны выводы о том, что диссертационная работа «Малогабаритные фазированные антенные решетки Ка-диапазона» полностью соответствует

требованиям пп. 9 и 10 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Манаенков Евгений Васильевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 - «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии».

Отзыв обсуждён и одобрен на заседании секции НТС ПАО «НПО «Стрела» (протокол № 1/1 от 19.02.2021 г.).

Соискатель имеет 49 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 49 работ, из них 4 научные статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 3 тезиса докладов в сборниках трудов международных научно-технических конференций и 42 патента РФ на полезные модели и изобретения.

Наиболее значимые научные работы соискателя:

в рецензируемых научных изданиях:

- [1]. Манаенков Е.В., Пономарев Л.И., Васин А.А. Потенциальная точность определения угловых координат цели с использованием фазированных антенных решеток // Антенны. 2018. № 8. С. 40–48.
- [2]. Манаенков Е.В., Пономарев Л.И., Васин А.А., Терёхин О.В. Реальная точность пеленгования целей с использованием фазированных антенных решеток // Антенны. 2019. № 4. С. 57–68.
- [3]. Манаенков Е.В. Особенности разработки малогабаритных фазированных антенных решеток миллиметрового диапазона волн // Успехи современной радиоэлектроники. 2020. № 1. С. 53–68.
- [4]. Манаенков Е.В. Характеристики ФАР Ka-диапазона с электрическим сканированием // Антенны. 2020. № 1. С. 63–72.

в других изданиях:

- [5]. Манаенков Е.В., Гусев А.Л. Малогабаритные распределители мощности для моноимпульсных фазированных антенных решеток L- и S-диапазона // Сб. трудов XXVI Междунар. науч.-технич. конф. «Радиолокация, навигация, связь» (RLNC*2020). Воронеж. 2020. Т. 5. С. 10–17.

[6]. Манаенков Е.В., Иванов А.В. Двенадцатирупорный моноимпульсный облучатель со сверхширокой диаграммой направленности // Сб. трудов XXVI Междунар. науч.-технич. конф. «Радиолокация, навигация, связь» (RLNC*2020). Воронеж. 2020. Т. 4. С. 378–387.

[7]. Манаенков Е.В. Высокотехнологичные фазированные антенные решетки Ka-диапазона длин волн с электрическим сканированием луча // Сб. трудов XXVI Междунар. науч.-технич. конф. «Радиолокация, навигация, связь» (RLNC*2020). Воронеж. 2020. Т. 4. С. 363–370.

Ключевые моменты диссертационной работы изложены в работах, опубликованных в рецензируемых научных изданиях. Работы [1], [2], [5], [6] написаны в соавторстве: [1] – с Л.И. Пономарёвым, А.А. Васиным; [2] – с Л.И. Пономарёвым, А.А. Васиным, О.В. Терёхиным; [5] – с А.Л. Гусевым; [6] – с А.В. Ивановым.

В работе [1] приведены сравнительные результаты анализа потенциальной точности пеленгования с использованием спектрально-корреляционного и моноимпульсного методов. Исследованы зависимости точности определения угловых координат от характеристик направленности антенн на основе многоканальных цифровых ФАР и моноимпульсных ФАР с суммарно-разностным методом пеленгования. На основе неравенства Крамера–Рао получены соотношения для оценки СКО пеленгования для антенны в виде круглого раскрыва с электрическим радиусом ka для различных видов амплитудного распределения по раскрыву.

В работе [2] рассмотрены вопросы влияния на точность пеленгования ошибок формирования амплитудно-фазового распределения в облучателе и раскрыве проходной моноимпульсной фазированной антенной решетки. Получены соотношения, позволяющие определить максимально допустимую детерминированную ошибку пеленгования с помощью ФАР с квадратным и круглым раскрывами из-за неточности суммирования полей в матрице облучателя. Определены требования к допустимым случайным ошибкам

фазирования в раскрыве ФАР, обеспечивающим заданную погрешность пеленгования при известных размерах антенны.

В работе [3] исследованы причины возникновения различных факторов, влияющих на точность установки луча проходных ФАР с пространственным возбуждением моноимпульсными облучателями. Проведен анализ основных факторов, влияющих на точность установки луча ФАР, связанных с алгоритмами управления фазовращателями ФАР, обусловленных особенностями схемотехнической реализации системы управления лучом ФАР, а также имеющих электродинамическую природу и учитывающих возбуждение приемной антенной решетки моноимпульсным облучателем, взаимное влияние излучателей и краевые эффекты в антенной решетке. Даны рекомендации по устранению или ослаблению влияния перечисленных факторов.

В работе [4] рассмотрены технические характеристики проходной ФАР Ка-диапазона. На основе экспериментальных и теоретических данных проведен сравнительный анализ точности установки луча суммарной ДН и нулей разностных ДН. Определен вклад ошибок различных типов в суммарную ошибку установки луча ДН рассматриваемой ФАР на основе сравнения результатов экспериментально измеренных характеристик макета проходной ФАР с теоретическими оценками. Сформулированы выводы и рекомендации по обеспечению заданной точности пеленгования с помощью рассмотренной антенны.

Помимо работ в рецензируемых научных изданиях, у автора диссертации имеются работы, опубликованные в сборниках трудов Международных научно-технических конференций, и патенты. В патентах содержится подробное описание полезных моделей и изобретений отдельных элементов и узлов ФАР, таких как моноимпульсный облучатель, интегрированный излучатель-фазовращатель полотна ФАР, волноводный направленный ответвитель и др., а также представлены технические решения при построении радиолокационной фазированной антенной решетки в целом.

В работах соискателя по теме диссертации в полном объеме изложены материалы диссертации и положения, выносимые на защиту.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

Парнес Михаил Давидович (официальный оппонент).

Отзыв заверен исполнительным директором ООО «Резонанс» Семакиным В.Л.

В замечаниях по диссертационной работе указано на возможность дополнения и уточнения названия диссертации с учетом формулировок выносимых на защиту положений, связанных с повышением точности пеленгования малоразмерной ФАР; неточность при записи формулы (1.4) в главе 1; необходимость более точной формулировки научного положения №3; отсутствие описания путей исправления проблемы, связанной с резким падением коэффициента усиления на некоторых углах сканирования в исследуемой ФАР; присутствие опечаток в тексте диссертационной работы.

При этом подчеркнуто, что перечисленные замечания не снижают научной и практической значимости исследования, диссертация является завершённой научной квалификационной работой и полностью соответствует требованиям положения «О порядке присуждения учёных степеней» ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Манаенков Евгений Васильевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии».

Инденбом Михаил Вульфович (официальный оппонент).

Отзыв заверен 1-м заместителем генерального директора АО «Всероссийский НИИ радиотехники» Бояринцевым А.В.

В замечаниях по диссертационной работе указано на неполноту проведенного обзора литературы, посвященной анализу потенциальной точности пеленгации и точности пеленгации при амплитудном моноимпульсном методе; проведение моделирования диаграммы направленности ФАР в главе 2 при идеализированной диаграмме

направленности элементов; недостаточную подробность изложения материала в главе 4, что затрудняет интерпретацию полученных результатов; недостаточную обоснованность разработанной методики оценки среднеквадратического разброса начальной фазы фазовращателей; использование не общепринятых терминов без соответствующих разъяснений; наличие описок и технических неточностей в тексте работы.

При этом отмечено, что сильной стороной работы является большое количество защищенных патентами с участием автора технических решений, заложенных в конструкции ФАР, а также использование результатов работы в ОКР серийно выпускаемых изделий.

Сделаны выводы о том, что Манаенков Евгений Васильевич проявил себя научным работником, способным самостоятельно ставить и решать теоретические и практические задачи в области антенной техники, его диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится новое решение задачи о повышении точности пеленгации с использованием проходных ФАР с суммарно-разностными характеристиками, имеющей существенное значение для радиолокации, а также изложены новые технические решения по построению, моделированию и калибровке проходных ФАР, имеющие существенное значение для данного вида техники, что соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней», а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии».

ПАО «НПО «Стрела» (ведущая организация)

Отзыв утвержден генеральным конструктором ПАО «НПО «Стрела»,
д.т.н. Зайцевым Н.А.

В замечаниях по диссертационной работе указано, что за рамками работы остались схемотехнические и алгоритмические факторы, влияющие на точность установки луча в рассматриваемых ФАР, а также отсутствует

анализ влияния на точность установки луча конечности значения поляризационной развязки как моноимпульсного облучателя, так и интегрированного излучателя-фазовращателя.

При этом подчеркнута, что отмеченные замечания не снижают научной и практической значимости основных результатов, полученных автором, а диссертация написана на высоком научно-техническом уровне и является законченной научно-исследовательской работой, содержащей решение актуальной научной задачи – задачи повышения точности установки луча в малогабаритных ФАР Ka-диапазона.

На автореферат и диссертацию также поступило 14 отзывов из организаций:

1. ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ» (КНИТУ-КАИ) – отзыв подписан профессором кафедры радиوفотоники и микроволновых технологий, д.т.н., профессором, Заслуженным деятелем науки и техники РТ Седельниковым Ю.Е. и заверен начальником управления делами КНИТУ-КАИ.

2. ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ) – отзыв подписан зав. кафедрой «Физика и техника оптической связи», д.ф.-м.н., профессором Раевским А.С. и заверен ученым секретарем Ученого совета НГТУ, к.т.н., доцентом Мерзляковым И.Н.

3. ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики» (ПГУТИ) – отзыв подписан зав. кафедрой радиоэлектронных систем, д.ф.-м.н., доцентом Ключевым Д.С. и заверен проректором по науке и инновациям ПГУТИ, д.ф.-м.н., доцентом Осиповым О.В.

4. ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет» (ТулГУ) – отзыв подписан профессором кафедры радиоэлектроники, д.т.н., доцентом Макарецким Е.А., профессором кафедры радиоэлектроники, д.т.н., доцентом Минаковым Е.И. и заверен ученым секретарем Лосевой Л.И.

5. ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет» (НГТУ) – отзыв подписан профессором кафедры «Радиоприемные и радиопередающие устройства», д.т.н., доцентом Горбачевым А.П. и заверен начальником отдела кадров НГТУ Пустоваловой О.К.

6. Акционерное общество «РАТЕП» (АО «РАТЕП») – отзыв подписан помощником начальника ОКБ по разработкам, к.т.н. Петровым С.А. и заверен начальником отдела кадров Старцевой Д.И.

7. Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военная академия войсковой противовоздушной обороны Вооруженных Сил Российской Федерации имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского» Министерства обороны Российской Федерации (ВА ВПВО ВС РФ) – отзыв обсужден и одобрен на заседании 11 кафедры (специальных радиотехнических систем), протокол №30 от 26 марта 2021 г., подписан начальником 11 кафедры (специальных радиотехнических систем), к.т.н., доцентом, полковником Силаевым Н., старшим научным сотрудником 5 отдела научно-исследовательского (развития радиолокационного вооружения войск ПВО Сухопутных войск) научно-исследовательского центра, к.т.н. Жигуновым П., доцентом 11 кафедры (специальных радиотехнических систем), к.т.н., доцентом Масловым А., докторантом штатной докторантуры, к.т.н., подполковником Жбановым И., доцентом 10 кафедры радиолокационного вооружения, к.т.н., подполковником Фоминым А. и утвержден заместителем начальника ВА ВПВО ВС РФ по учебной и научной работе, д.в.н., доцентом, полковником Душкиным А.

8. Акционерное общество «Научно-производственный центр «Вигстар» (АО «НПЦ «Вигстар») – отзыв подписан ведущим научным сотрудником НПЦ-10, д.т.н., профессором Трошиным Г.И. и заверен генеральным директором АО «НПЦ «Вигстар», к.т.н. Степановым А.А.

9. Публичное акционерное общество «Радиофизика» (ПАО «Радиофизика») – отзыв подписан старшим научным сотрудником, к.т.н. Милосердовым А.С. и заверен ученым секретарем, к.т.н. Смольниковой О.Н.

10. Акционерное общество «Концерн радиостроения «Вега» – отзыв подписан ведущим научным сотрудником, к.ф.-м.н., с.н.с. Лосем В.Ф. и утвержден заместителем генерального директора по гособоронзаказу и научно-техническому развитию, к.т.н. Крайлюком А.Д.

11. Акционерное общество «Научно-исследовательский институт приборостроения имени В.В. Тихомирова» (АО «НИИП им. В.В. Тихомирова») – отзыв подписан заместителем начальника НИО, к.т.н. Черникиным Д.В., начальником лаборатории, к.т.н. Гридневым В.И. и заверен ученым секретарем АО «НИИП им. В.В. Тихомирова», д.т.н. Кауфманом Г.В.

12. АО «НПО Стеклопластик» – отзыв подписан начальником отдела, д.т.н. Соколовым В.И. и заверен начальником отдела кадров Петрухненко Т.В.

13. Акционерное общество «Московский научно-исследовательский институт «Агат» (АО «МНИИ «Агат») – отзыв подписан начальником НИО АО «МНИИ «Агат» Турко Л.С. и утвержден генеральным директором АО «МНИИ «Агат» Иванчихиным М.А.

14. Открытое акционерное общество «Завод Магнетон» (ОАО «Завод Магнетон») – отзыв подписан заместителем генерального директора по инновационной работе, д.т.н., профессором Ивановым А.А., заместителем генерального директора по научной работе, к.ф.-м.н. Гуськовым А.Б. и заверен начальником отдела кадров и социального развития Ксеничем А.Л.

Основные замечания по содержанию работы:

В замечаниях на автореферат отмечается, что в тексте автореферата недостаточно освещены вопросы взаимного влияния излучателей ФАР друг на друга, не представлены результаты исследования зависимости фазового сдвига фазовращателей от частоты, не приведены математические модели разработанных антенных решеток, не указана программа, с помощью

которой проводилось электродинамическое моделирование. Указывается, что в автореферате в формулировке научной новизны диссертационной работы не отражено отличие полученных результатов от известных и что не приведены результаты оценки влияния изменения температуры на точность пеленгования антенны. Также отмечается, что в материалах автореферата не приведены методики измерения электрических характеристик ФАР и ее составных частей, влияющих на ошибки пеленгования. Также в замечаниях указано, что в разработанной модели сканирующей ФАР не учтено влияние коэффициента передачи отдельного элемента интегрированного излучателя-фазовращателя на диаграмму направленности ФАР и в автореферате не представлены результаты исследования влияния краевых эффектов на отклонение главного лепестка ДН. В отзыве от ПАО «Радиофизика» отмечено, что в тексте автореферата не приведена схема исследуемого фазовращателя, нет пояснения причины, по которой фазовращатель позволяет выставлять луч в одном и том же направлении во время работы ФАР в приемном и передающем режиме и не выполнено исследование возможности использования АФАР для решения рассматриваемых задач. Отмечаются недостатки, связанные с тем, что в перечне факторов, влияющих на точность пеленгования, не упомянут допуск изготовителя на величину диэлектрической проницаемости материала, из которого реализуются излучатели ФАР. Также указывается на отсутствие пояснения о количестве излучателей в апертуре малогабаритных ФАР для которого допустим вывод о возможности аппроксимации в первом приближении парциальных ДН излучателей в любом месте апертуры формой ДН из бесконечной ФАР. Отмечается, что в автореферате не завершен вопрос с ликвидацией в реальной ФАР локальных провалов в ДН при сканировании, имеющих место для исследованного макета ФАР и не пояснено, на каком множестве измерений введено понятие «определение СКО детерминированных ошибок». В замечаниях также отмечена ограниченность требований к элементам ФАР на уровне обобщенных параметров (комплексных

коэффициентов A_1/A_2 , соотношения сигнал/шум q и др.) и отсутствие требований к СВЧ-характеристикам элементов ФАР. Указывается, что в работе не показан учет влияния боковых поверхностей корпуса на точность установки ДН и характеристики ФАР. Также отмечается, что из автореферата не ясно, воплощены ли представленные в диссертации формулы, позволяющие проводить численные расчеты, в законченные программные модули или тексты программ для своего частного использования.

Все отзывы, поступившие на диссертацию и автореферат, положительные и содержат заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается следующими соображениями. Официальные оппоненты являются признанными специалистами в области антенн, СВЧ-устройств и их технологий; имеют публикации, близкие по теме диссертационной работы, являются сотрудниками разных организаций и не имеют совместных публикаций с соискателем. Ведущая организация известна своими научными достижениями в соответствующей сфере исследования, что подтверждается актуальными публикациями ее сотрудников Зайцева Н.А., Гаврилина В.К., Фандеева А.Г. и др. Соискатель и научный руководитель соискателя не работают в данной организации и не являются участниками научно-исследовательских работ, ведущихся в этой организации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– **Разработана** схема и модель анализа характеристик направленности малоразмерных сканирующих ФАР проходного типа Ka-диапазона с использованием интегрированных излучателей-фазовращателей и четырехэлементного моноимпульсного облучателя с круговой поляризацией;

– **Разработаны** электродинамические модели, позволившие провести полномасштабное моделирование характеристик как отдельного излучателя в составе ФАР, так и ФАР в целом;

– **Развита** методика экспериментально-теоретического анализа детерминированных и случайных ошибок установки нуля разностных диаграмм направленности в секторе сканирования ФАР;

– **Разработана** методика экспериментально-теоретического анализа случайных ошибок интегрированных излучателей-фазовращателей в секторе сканирования ФАР проходного типа.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:

– Выявлен и изучен ряд факторов, имеющих алгоритмическую, схемотехническую и электродинамическую природу возникновения, влияющих на точность пеленгования в сканирующих ФАР проходного типа;

– Изложена методика определения детерминированной и случайной составляющих ошибок пеленгования с помощью управления начальными фазами интегрированных излучателей-фазовращателей и получен алгоритм корректирования установки луча, позволяющий существенно повысить точность пеленгования в малоразмерных ФАР;

– Исследована потенциальная точность пеленгования с использованием цифровой N -канальной ФАР и четырехканальной ФАР такой же конфигурации и размеров с моноимпульсным суммарно-разностным методом пеленгования.

Значение полученных соискателем результатов исследований для практики подтверждается тем, что:

Разработанные и экспериментально исследованные макеты малоразмерных ФАР Ка-диапазона проходного типа и их отдельные узлы нашли применение в ходе выполнения ряда ОКР. Результаты диссертационной работы внедрены и нашли практическое использование. Основные результаты реализованы в следующих работах и проектах: ОКР «РЛСН», ОКР «Панцирь-СМ» и ОКР «Панцирь-С1М». Соответствующие акты внедрения прилагаются к диссертации.

Оценка достоверности результатов исследований выявила:

– **применение** корректных исходных положений и преобразований при разработке физических и математических моделей исследуемых устройств;

– **использование** известных и хорошо зарекомендовавших себя пакетов программ для проведения численного электродинамического моделирования;

– **сопоставимость** результатов теоретического анализа и электродинамического моделирования с результатами экспериментальных исследований изготовленного макета малогабаритной проходной ФАР.

Личный вклад соискателя состоит в:

– **разработке** электродинамических моделей интегрированных излучателей-фазовращателей, моноимпульсного облучателя и фазированной антенной решетки в целом;

– **разработке** теоретической и теоретически-экспериментальной методики определения детерминированной и случайной составляющих ошибок пеленгования с помощью управления начальными фазами интегрированных излучателей-фазовращателей;

– **разработке** макетов отдельных узлов ФАР и ФАР в целом;

– **проведении** экспериментальных исследований характеристик направленности фазированной антенной решетки Ка-диапазона и сопоставлении их с результатами теоретического анализа;

– **подготовке** основных публикаций по работе и личном участии в конференциях по тематике исследований.

На основании вышеизложенного диссертационный совет заключает, что рассматриваемая диссертация является научно-квалификационной работой, в которой предложено решение актуальной научно-технической задачи, имеющей существенное значение для антенной техники, – повышение точности установки луча в малогабаритных ФАР Ка-диапазона, а также предложены новые технические решения по построению, моделированию и калибровке проходных ФАР. Диссертация Манаенкова Е.В. соответствует всем требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

На заседании 20 апреля 2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Манаенкову Е.В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 6 докторов наук по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии», участвующих в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: «за» 17, «против» 0, недействительных бюллетеней нет.

Председательствующий заседания
диссертационного совета Д 212.125.03
д.т.н., профессор

Куприянов А.И.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 212.125.03
к.т.н.

Горбунова А.А.

20.04.2021 г.

Начальник отдела УДС МАИ
Т.А. Аникина

