

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.268.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ», ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 20 декабря 2019 № 31/19.

О присуждении Коноваленко Максиму Олеговичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Гибридная система питания антенных решёток для малогабаритных радиолокационных станций» по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ устройства и их технологии» принята к защите 18 октября 2019 г., протокол № 21/19, диссертационным советом Д 212.268.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР); адрес 634050, г. Томск, пр. Ленина 40, приказ № 714/нк от 02.11.2012.

Соискатель Коноваленко Максим Олегович 1989 года рождения, в 2012 году окончил магистратуру радиофизического факультета Национального исследовательского Томского государственного университета (НИ ТГУ) по специальности «Радиофизика». В 2016 году закончил обучение в аспирантуре НИ ТГУ. С 2010 года по настоящее время соискатель работает инженером в АО «НПФ «Микран», а с 2018 года, по совместительству, работает инженером в НИИ систем электрической связи (НИИ СЭС) ТУСУРа.

Диссертация выполнена в департаменте СВЧ электроники АО «НПФ «Микран» и НИИ СЭС ТУСУРа.

Научный руководитель – к.ф.-м.н., **Буянов Юрий Иннокентьевич**, с.н.с. департамента СВЧ электроники АО «НПФ «Микран», доцент кафедры радиофизики НИ ТГУ.

Официальные оппоненты: **Горбачёв Анатолий Петрович**, д.т.н., профессор кафедры радиоприёмных и радиопередающих устройств ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет» (НГТУ), г. Новосибирск; **Балзовский Евгений Владимирович**, к.ф.-м.н., с.н.с., зав. лаб. высокочастотной электроники

Института сильноточной электроники (ИСЭ) СО РАН, г. Томск – дали **положительные отзывы** на диссертацию.

Ведущая организация – **АО «Российские космические системы»**, г. Москва, в своем **положительном отзыве**, подписанном нач. отделения 17 Сёмочкиным А.С., зам. нач. отделения 17, д.т.н., с.н.с. Алыбиным В.Г., утверждённом зам. ген. директора по науке, к.т.н. Федотовым С.А. указала, что диссертация Коноваленко М.О. соответствует требованиям пунктов 9-14 «Положения» о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., так как представляет собой законченную научно-квалификационную работу, содержащую решение актуальной научной задачи – существенного снижения диссипативных потерь в печатных антенных решётках для повышения эффективности излучения, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ устройства и их технологии».

Соискатель имеет 11 опубликованных работ по теме диссертации общим объёмом 3,4 печатных листа (п.л.), из них: 5 статей, входящих в журналы из перечня ВАК (объём 2,3 п.л.); 3 доклада в трудах международных конференций, индексируемых WoS и SCOPUS, 1 доклад – во всероссийской конференции; 2 патента РФ на полезную модель. Суммарный личный вклад автора по всем публикациям составляет 2,2 п.л. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Буянов Ю.И., Коноваленко М.О. Микрополосковая коллинеарная антенна // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2010. – Т.53. – №9/2. – С. 64- 65.
2. Коноваленко М.О., Буянов Ю.И. Микрополосковая коллинеарная антенна // Журнал радиоэлектроники. – 2012. – №2. – 6 с.
3. Коноваленко М.О., Буянов Ю.И. Диапазонные свойства антенных решёток с последовательно-параллельным возбуждением // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2013. – Т.56. – №8/2. – С. 130- 133.
4. Коноваленко М.О., Буянов Ю.И., Христенко А.В. Программно-аппаратный комплекс для измерения параметров линейных антенных решёток X-диапазона // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2015. – Т.58. – №8/2. – С. 68-71.

5. Khristenko A.V., **Konovalenko M.O.**, Rovkin M.E. [et al]. Magnitude and Spectrum of Electromagnetic Wave Scattered by Small Quadcopter in X-Band // IEEE Trans. on Antennas and Propagation. – 2018. – Vol. 66, no. 4. – PP. 1977-1984.

На автореферат поступило 6 отзывов: от **Степанова М.А.**, к.т.н., доц. каф. радиоприёмных и радиопередающих устройств ФГБОУ ВО «НГТУ», г. Новосибирск; от **Шипилова С.Э.**, д.ф.-м.н., проф. каф. радиофизики НИ ТГУ, г. Томск; от **Саломатова Ю.П.**, к.т.н., проф., зав. каф. радиотехники ФГАОУ ВО «Сибирский Федеральный Университет», г. Красноярск; от **Фёдорова В.Н.** к.т.н., доц. каф. радиофизики и электронных систем ФГАОУ ВО «Северо-восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», г. Якутск; от **Юркова А.С.**, к.т.н., с.н.с. и **Кривальцевича С.В.**, к.т.н., зав. лаб. когнитивных систем связи, навигации, локации и мониторинга «Институт радиофизики и физической электроники» ОНЦ СО РАН, г. Омск; от **Кашевского П.А.**, к.т.н., вед. специалиста АО «Центральный научно-исследовательский радиотехнический институт им. академика А.И. Берга», г. Москва.

Все отзывы положительные.

В качестве критических **замечаний** указывается: не сказано о максимально допустимой диэлектрической проницаемости подложки, превышение которой не позволяет технически реализовать заданный шаг точек питания антенной решётки и значение широкой стенки волновода; отсутствует оценка эффективности использования апертуры для случая равномерной связи между линией питания и элементами; не приведены реализуемые амплитудные распределения для плоскостей E и H.

Выбор официальных оппонентов д.т.н. **Горбачёва А.П.** и к.ф.-м.н. **Балзовского Е.В.** обосновывается тем, что они являются компетентными специалистами в области антенной техники, включая разработку пассивных СВЧ устройств. Соответствующие публикации близки к теме диссертации. Выбор ведущей организации – **АО «Российские космические системы»**, обосновывается тем, что сотрудники организации имеют многолетний опыт проектирования антенных устройств, в том числе антенных решёток ввиду того, что профильное направление связано с производством и выпуском спутниковых комплексов связи и дистанционного зондирования Земли. Таким образом, уровень научно-технической грамотности оппонентов и ведущей организации достаточен для оценки научной и практической ценности диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана гибридная система питания планарных широкополосных антенных решёток с повышенным уровнем КПД и значением первого бокового лепестка не более -25 дБ, пригодных для использования в малогабаритных РЛС вплоть до К-диапазона частот;

предложена новая коллинеарная щелевая излучающая структура, которая позволяет упростить систему питания, уменьшить диссипативные потери, а также увеличить коэффициент усиления двухмерных антенных решёток в сравнении с микрополосковыми структурами от 1,5 до 3 дБ;

доказано, что применение гибридной системы питания, объединяющей преимущества волноводных устройств, печатных технологий и последовательно-параллельных схем возбуждения, увеличивает эффективность антенных решёток, обеспечивает коэффициент полезного действия не хуже 0,7 и улучшает диапазонные свойства относительно стандартных решений при апертурах до 20 длин волн.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано, что переход от линейной микрополосковой излучающей структуры к коллинеарной щелевой излучающей структуре позволяет дополнительно увеличить коэффициент усиления такой системы до 3 дБ;

доказано, что использование в распределительной системе антенной решётки волноводного направленного ответвителя с инвертированными прямым и побочным каналами позволяет добиться расширения полосы пропускания в сравнении со стандартным способом осуществления деления с неравными амплитудными весами.

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

разработанная планарная антенная решётка X-диапазона с гибридной системой питания, входящая в состав антенной системы мобильного радара контроля и охраны периметра «Hunter», **внедрена** в серийное производство АО «НПФ «Микран»;

предложенный тип непрерывной щелевой топологии стоячей волны с множественными точками питания **использован** при проектировании и реализации печатной антенной решётки К-диапазона дорожного радара АО «НПФ «Микран».

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

при выполнении теоретической части использованы классические методы электродинамики и проверенные САПР, реализованные в их современных версиях;

при проведении экспериментов использованы дублирующие методики измерений и поверенные СВЧ приборы;


результаты экспериментальных измерений согласуются с теоретическими расчётами и результатами электродинамического моделирования.

Личный вклад соискателя состоит в определении существенных свойств гибридной системы питания; выборе способов теоретических и экспериментальных исследований; проведении аналитических оценок и выполнении численного моделирования на всех этапах проектирования. Экспериментальные исследования и составление конструкторской документации проведены совместно с сотрудниками НИИ СЭС и АО «НПФ «Микран», указанными в списке основных публикаций по теме диссертации. Формулирование цели и задач, анализируемые результаты обсуждались с научным руководителем.

На заседании 20 декабря 2019 г. диссертационный совет принял решение присудить Коноваленко Максиму Олеговичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета проголосовали: за – 19, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Зам. председателя диссертационного совета



Василий Иванович Туев

Учёный секретарь диссертационного совета





Аркадий Евсеевич Мандель

21 декабря 2019 г.