

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шабалина Семёна Андреевича
"Разработка и исследование способов построения фазированных антенных решеток миллиметрового диапазона для радиолокационных систем интеллектуальных транспортных средств",
представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14 – Антенны, СВЧ-устройства и их технологии

Диссертация Шабалина С.А. посвящена исследованию способов построения антенных систем миллиметрового и сантиметрового диапазона для радаров, используемых в наземных интеллектуальных транспортных средствах, на беспилотных летательных аппаратах, в системах контроля движения на железнодорожных переездах.

Проблема обеспечения безопасности движения, в условиях ограниченной видимости, актуальна как для наземных транспортных средств, так и для малой авиации с беспилотными летательными аппаратами, может быть решена с использованием радарных технологий. При этом используемые в указанных системах радары миллиметрового и сантиметрового диапазонов должны отвечать повышенным требованиям в части таких характеристик, как максимальная дальность обнаружения объектов, разрешающая способность по угловым координатам, точность определения координат различных классов целей. Разработка радиолокационных устройств, отвечающих перечисленным требованиям, является трудоемкой и сложной задачей, особенно в части разработки и проектирования новых антенных систем. Следовательно, исследование и разработка новых способов построения эффективных антенных решеток является актуальной задачей.

В ходе проведенной работы сделаны выбор и обоснование архитектуры антенных решеток для радаров миллиметрового и сантиметрового диапазонов в отношении вида, структуры элементов АР, топологии АР, способа формирования лучей диаграммы направленности на передачу и прием; разработаны и исследованы способы построения топологии антенных систем автомобильных радаров, обеспечивающих максимизацию дальности обнаружения целей и наилучшее угловое разрешение в физическом луче; выполнено построение конструкции антенных решеток передающей и приемной позиций просветного радара, размещаемого на ж/д переезде совместно с моноста- тическим радаром для повышения вероятности обнаружения объектов на ж/д переезде; исследован способ высокоточного измерения координат объекта в

двух ортогональных плоскостях; разработан способ построения антенной системы радара для малой и беспилотной авиации, обеспечивающего возможность реализации трехкоординатного обзора и функции построения карты высот в зоне посадки БПЛА; проведено электродинамическое моделирование и оптимизация разработанных топологий антенных решеток в САПР; исследован способ получения оценки основных характеристик луча ДН АР в безэховой камере без применения классической процедуры измерения амплитуды отраженного сигнала с множества направлений.

Основные результаты работы отражены в 16 научных публикациях, среди которых 3 статьи в журналах, входящих в список ВАК, 10 статей в журналах и сборниках, индексируемых в международных базах данных (Scopus, WebOfScience). Результаты работы обсуждались на российских и международных конференциях.

Научная новизна работы сформулирована в виде пяти тезисов, к каждому из которых приведена сравнительная характеристика предлагаемого нового решения и известных решений, что подчёркивает особенность каждого из них.

Отмеченная научная новизна результатов определяет их теоретическую значимость для науки. Значимость этих результатов для производства и использования радаров в наземных и воздушных транспортных системах, в том числе для малой авиации с беспилотными летательными аппаратами сопряжена с решением задач, связанных с повышением безопасности эксплуатации транспортного средства, безопасности движения, особенно в условиях ограниченной видимости.

Практическая значимость работы состоит в том, что разработан прототип автомобильного радара, АР которого реализована в соответствии с рассмотренным в работе способом, выполнено построение топологий АР, проведено исследование разработанных моделей антенн в САПР и анализ полученных результатов. Полученные результаты полезны для дальнейшего практического применения.

Содержание автореферата в достаточной степени согласуется с сформулированной целью работы, а цель и задачи в свою очередь с основными результатами диссертации.

Впечатление о работе и автореферате положительное, несмотря на ряд недостатков:

1. В автореферате не указано, какой метод численного расчета электромагнитного поля в раскрыве антенны использовался и какие параметры модели задавались при получении числовых значений параметров.
2. На рисунках 4 и 5 показаны топологии антенн, отличающиеся тем, что на рис.5, как следует из текста автореферата, передающие и приемные элементы размещены с разных сторон приемо-передающих интегральных схем, которые, по всей видимости, размещены под экраном. Остается непонятным, где размещаются микросхемы в конструкции на рис.4. Если они размещены на противоположной стороне платы, то ничего не сказано о том, какими конструктивными элементами осуществляется переход электромагнитного колебания с одной стороны платы на другую.

В целом, по информации из автореферата, диссертация соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842. Согласно п. 9 Положения она является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, а именно, задачи проектирования антенных решёток и их элементов. Автор диссертации Шабалин Семён Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14 – Антенны, СВЧ-устройства и их технологии.

Доцент кафедры радиотехнических и медико-биологических систем, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Поволжский государственный технологический университет», кандидат технических наук по специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики, доцент

Баев Алексей Александрович

«16» августа 2023 г.

Даю согласие на обработку персональных данных.

Индекс 424031, Адрес. РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Красноармейская 57-46, тел. +7(927)683-02-84, e-mail: baeva@volgatch.net.



Исакова С.А.
«16» 08 2023г.