

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шабалина Семена Андреевича
**«Разработка и исследование способов построения фазированных
антенных решеток миллиметрового диапазона для радиолокационных
систем интеллектуальных транспортных средств»**,

представленного на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.2.14 – Антенны, СВЧ-устройства и их технологии.

В настоящее время разработка радаров миллиметрового и сантиметрового диапазона является актуальной задачей в области безопасности движения транспортных средств, в том числе беспилотных. Малые габариты и высокая разрешающая способность указанных радаров позволяют обеспечить обширную сферу применения указанных радаров.

Оптимальная конструкция фазированной антенной решетки позволяет реализовать требуемые характеристики дальности обнаружения и разрешающей способности. Одной из основных задач миллиметрового радара является обеспечение максимальной дальности обнаружения. Наличие значительных ограничений, налагаемых на излучаемую мощность в миллиметровых радарах гражданского применения, не позволяет обеспечивать требуемую дальность за счет повышения излучаемой мощности передатчика. Таким образом, проблема повышения максимальной дальности обнаружения может быть решена либо за счет увеличения времени накопления, либо за счёт формирования узких лучей диаграммы направленности. В диссертационной работе предложен метод расчёта элементов антенной решетки, который обеспечивает компромисс между дальностью обнаружения и разрешающей способностью.

Применение радаров миллиметрового и сантиметрового диапазонов позволяет повысить безопасность полетов малой и беспилотной авиации. Одной из проблем является возможность обнаружения линий электропередач в условиях тумана или осадков. Также полезно иметь возможность оценивания профиля высот для автоматического выбора удобного места приземления для летательного аппарата вертолетного типа. В диссертационной работе предложена оригинальная конфигурация полетного и посадочного радаров для вертолета.

Еще одной интересной сферой применения радаров миллиметрового и сантиметрового диапазонов является задача контроля за РЖД переездом. В диссертации рассмотрена интересная концепция совместного использования моностатического и бистатического радаров, позволяющего обнаруживать неподвижные объекты на железнодорожном переезде. В автореферате приведены построения зон обнаружения для решения данной задачи. Результаты диссертации можно применить в разработке системы раннего предупреждения машиниста электропоезда и в системах аварийного оповещения.

Наиболее значимые практические и теоретические результаты диссертации:

- Предложен метод расчета элементов антенной решетки, позволяющий повысить КПД;

- предложен оригинальный способ оценивания диаграммы направленности антенной решетки;
- рассмотрены особенности топологии антенной решетки автомобильного радара для применения в режимах дальнего и ближнего действия;
- предложена архитектура антенной решетки для радара системы безопасности РЖД-переезда;
- исследован вариант применения секторного сканирования при проектировании радара для малой авиации и БПЛА.

Достоверность теоретических результатов работы подтверждается результатами математического моделирования и результатами реальных измерений.

Диссертация является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно на высоком научном уровне. Автором четко сформулированы полученные в работе новые научные результаты. Основные результаты диссертации опубликованы в 16 публикациях, среди которых 3 статьи в журналах, входящих в список ВАК, 10 статей в журналах и сборниках, индексируемых в международных базах данных (Scopus, Web of Science).

В качестве замечаний необходимо отметить, что в автореферате ничего не сказано о выборе типа зондирующего сигнала, хотя во введении указано, что предполагается измерение скорости. Не совсем ясно, каким именно способом оно будет производиться. Кроме того, в списке работ по теме диссертации нет ни одного авторского свидетельства касательно топологии печатной платы разрабатываемой СВЧ-антенны. Отмеченные недостатки не снижают общий высокий уровень диссертационной работы.

Диссертация удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор Шабалин С.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14 – Антенны, СВЧ-устройства и их технологии.

Профессор кафедры командных пунктов зенитных ракетных систем Ярославского высшего военного училища ПВО, кандидат технических наук по специальности 05.12.04 – «Радиолокация и радионавигация», доцент Силантьев Александр Борисович.

Даю согласие на обработку персональных данных.

Адрес: 150001, г. Ярославль, Московский проспект, дом 28, тел: +7(910)664-87-03, e-mail: silantiev@mail.ru

«14» августа 2023 г.


(подпись)

А. Силантьев

Подпись Силантьева Александра Борисовича заверяю.

Врио помощника начальника училища по службе войск и безопасности военной службы – начальника строевого отдела

майор

А. Шапедько

