



## ОТЗЫВ

официального оппонента, д.т.н., профессора Пиганова М.Н. на диссертацию Герасимова Игоря Александровича «Исследование и разработка полосковых и планарных антенн абонентских станций на основе базовых излучающих структур с учётом особенностей размещения» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – Антенны, СВЧ-устройства и их технологии

### **Общая характеристика работы**

Представленная диссертация содержит 189 стр. текста с рисунками и таблицами, списком использованных источников из 145 наименований. Диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения.

Автореферат соответствует диссертации и достаточно полно раскрывает ее содержание.

**Цель диссертационной работы** – исследование и разработка антенн на основе полосковых и планарных излучающих структур с учетом особенностей их размещения на подвижных объектах и в абонентских устройствах. В работе делается акцент на создании методики проектирования антенн на основе номенклатуры базовых излучающих структур, что позволяет упростить процесс разработки и получить антенну с параметрами, максимально приближенными к требуемым.

**Актуальность работы** связана с необходимостью создания нового поколения антенн абонентских станций подвижной радиосвязи, адаптированных к особенностям их размещения. При разработке антенн необходимо уделять внимание комплексному учёту предъявляемых требований, а именно: к электрическим и конструктивно-техническим параметрам, электромагнитной безопасности, внешним воздействиям, условиям размещения (например, установка на металлической или диэлектрической крыше подвижного объекта). Учет совокупности всех существенных факторов и требований предполагает создание более совершенных подходов и методик проектирования полосковых и планарных антенн.

### **Научная новизна результатов**

В работе Герасимова И.А. предложена расширенная классификация полосковых и планарных антенн по конструкционным и электрическим параметрам, обоснована номенклатура таких структур, определены возможные пути построения базовых излучающих структур для различных условий размещения, проведены их исследование и систематизация как

основа проектирования антенн абонентских станций подвижной радиосвязи, установлены взаимосвязи их конструктивных параметров, условий эксплуатации и реализуемых электрических характеристик.

Автором разработана методика проектирования полосковых и планарных антенн абонентских станций подвижной радиосвязи на основе базовых излучающих структур, обеспечивающая комплексный учет требований назначения, условий размещения, климатических и механических воздействий, требований электромагнитной безопасности.

В работе Герасимова И.А. получены новые результаты расчетных и экспериментальных исследований полосковых и планарных антенн с учетом особенностей их размещения на подвижных объектах с металлическими и диэлектрическими кузовами, внешних воздействий и требований электромагнитной безопасности, а также одно- и многодиапазонных планарных антенн для размещения в абонентских устройствах.

Практическая значимость работы связана с возможностями использования предложенной методики проектирования при разработке достаточно широкого класса полосковых антенн и подтверждается внедрением результатов работы при создании конструкторских и проектных решений реальных антенн.

**Обоснованность и достоверность результатов работы** обеспечиваются адекватностью использованных методов и построенных на их основе расчетных моделей. Достоверность результатов работы подтверждается результатами сопоставления расчетных и экспериментальных данных, а также результатами внедрения разработанной методики.

#### **Апробация результатов, публикации**

Диссертационная работа Герасимова И.А. прошла достаточную апробацию в процессе обсуждения ее основных результатов на различных научно-технических конференциях. Все основные результаты опубликованы, в том числе в 4 статьях в рецензируемых научных журналах, входящих в соответствующий Перечень ВАК, двух подразделах монографии и в 16 публикациях в форме тезисов докладов.

В целом, диссертационная работа оставляет хорошее впечатление. Тем не менее, следует отметить ряд недостатков.

1. Почему при рассмотрении вопросов электромагнитной безопасности использовались нормы СанПиН, установленные для рабочих мест персонала?

2. При выборе средств анализа не рассмотрены программные комплексы отечественного производства и не проведён их сравнительный анализ с зарубежными аналогами.

3. Не ясно, почему были рассмотрены базовые излучающие структуры с излучателями только прямоугольной формы, хотя, в расширенной классификации их геометрия достаточно разнообразна.

4. Не представлены результаты исследований базовых излучающих структур и антенн, работающих более, чем в двух диапазонах.

5. Достаточно интересный подход к построению приближенных моделей излучающих полосковых структур в виде цепей с распределенными и сосредоточенными параметрами (п.1.3) проиллюстрирован лишь на примере простой IFA-структуры и дальнейшего развития в работе не получил.

6. Недостаточно проработаны вопросы учета влияния климатических факторов на характеристики антенн.

7. Не уделено внимание исследованию влияния на характеристики базовых излучающих структур и антенн подложек из материалов с различными электрофизическими свойствами.

Однако данные недостатки не являются принципиальными и не подвергают сомнению достоверность полученных результатов исследования.

### **Выводы**

На основании изложенного выше можно сделать следующее заключение.

Диссертационная работа соответствует п.п. 1 и 2 Паспорта специальности 05.12.07.

Диссертация соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней и является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, а именно – задачи разработки и реализации методики проектирования полосковых и планарных антенн абонентских станций подвижной радиосвязи на основе базовых излучающих структур, обеспечивающей комплексный учет требований назначения, условий размещения, климатических и механических воздействий, требований электромагнитной безопасности.

Диссертационная работа написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения и свидетельствует о личном вкладе автора в науку, т.е. удовлетворяет требованиям п.10 Положения.

Основные результаты диссертации опубликованы в 4-х статьях в рецензируемых научных изданиях; имеются все необходимые ссылки на

заимствованные материалы и отдельные результаты, т.е. диссертация удовлетворяет требованиям п.п. 11, 13, 14 Положения.

Таким образом, диссертация Герасимова И.А. отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Герасимов Игорь Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Согласен на включение моих персональных данных в аттестационное дело И.А. Герасимова и их дальнейшую обработку.

Профессор кафедры конструирования  
и технологии электронных систем и  
устройств ФГАОУ ВО «Самарский  
национальный исследовательский  
университет имени академика  
С.П. Королева»,  
доктор технических наук,  
профессор.

Адрес организации: г. Самара,  
Московское шоссе, 34.  
e-mail: kipres@ssau.ru  
Тел. раб. +7(846)3347443

Пиганов  
Михаил  
Николаевич  
14.11.19

