

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Малахова Р.Ю. «Модуль бортовой цифровой антенной решетки», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – Антенны, СВЧ-устройства и их технологии.

Диссертация Малахова Р.Ю. посвящена актуальному вопросу снижения энергопотребления бортовых цифровых антенных решеток. Предложено решение в виде замены приемно-передающего модуля (ППМ) традиционной архитектуры на ППМ с собственным синтезатором сетки частот, ФАПЧ и квадратурным модулятором. Данная замена исключает фазовращатели и аттенюаторы из ППМ и схему деления мощности входного СВЧ сигнала, тем самым снижая энергопотребление. Другой метод снижения энергопотребления ЦАР, реализованный диссертантом, заключается в повышении КПД выходного усилителя мощности, достигнутый путем использования более точной нелинейной модели псевдоморфного СВЧ транзистора.

Таким образом, к наиболее значимым результатам диссертации можно отнести:

- схемотехническую реализацию ППМ бортовой ЦАР, в состав которого включены синтезатор сетки частот с цифровым кольцом ФАПЧ и квадратурный модулятор. Показано, что применение предложенной схемы ППМ при определенных значениях выходной мощности и количестве ППМ обеспечит снижение потребляемой мощности;

- уточненную нелинейную модель псевдоморфного СВЧ транзистора на основе параллельных резонансных контуров, использование которой позволяет определить оптимальный режим работы транзистора для увеличения КПД и выходной мощности усилителей на его основе;

- значительные экспериментальные исследования отечественных и зарубежных мощных GaAs и GaN транзисторов, в ходе которых были разработаны нелинейные модели транзисторов с высокой точностью определения входных и выходных импедансов. Результаты исследований подтверждены разработкой усилителя мощности X диапазона с хорошими техническими характеристиками.

Результаты работы имеют большое практическое значение в связи с возрастающим интересом к цифровым ППМ. Причины этой заинтересованности вызваны необходимостью разработки новых более оптимальных методов управления частотой, амплитудой и фазой сигналов в бортовых и наземных РЛС с АФАР на основе известных достижений в создании цифровой полупроводниковой элементной базы.

В автореферате достаточно полно и обоснованно сформулированы цели, научная новизна, методика исследований результаты и практическая значимость работы. Количество публикаций и выступлений на отечественных и международных конференциях подтверждает высокую степень обоснованности научных положений.

Недостатком работы является отсутствие анализа амплитудно-фазовых ошибок ППМ с предложенной структурой. Однако данное замечание не снижает ценности проделанной работы.

По совокупности достигнутых результатов диссертационная работа Малахова Р.Ю. удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – Антенны, СВЧ-устройства и их технологии.

Начальник лаборатории
ОАО «НПК «Научно-исследовательский
институт дальней радиосвязи»,
кандидат технических наук



21.04.2015г.

Васильев Александр Павлович

Почтовый адрес: 127083, г. Москва, ул. 8 Марта, дом 10, стр.5,
тел. 8 (495) 232-00-06 доб.48-80, E-mail: avasilyev@niidar.ru

Подпись Васильева А.П. заверяю

Ученый секретарь
ОАО «НПК «Научно-исследовательский
институт дальней радиосвязи»
кандидат технических наук, профессор



Корошупов Олег Николаевич