

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Милосердова Максима Сергеевича
на тему: «Бортовая сканирующая широкополосная линейная АР дециметрового диапазона», представленной на соискание учёной степени
кандидата технических наук
(05.12.07 – антенны, СВЧ устройства и их технологии)

Актуальность задач рассмотренных в диссертационной работе Милосердова М.С. обусловлена тем, что одной из ключевых тенденций в развитии современных АФАР является создание бортовых многофункциональных радиоэлектронных комплексов на их основе, которые предназначены для совмещенной работы нескольких систем (РЛС, РЭБ, госопознавание и т.д.), т.е. реализация концепции интегрированного раскрытия. В этой связи возникает потребность в создании широкополосных (до октавы и более) АФАР с широкоугольным сканированием (до $\pm 60^\circ$).

К числу наиболее значимых **новых результатов**, полученных в работе могут быть отнесены следующие.

1. Предложено техническое решение по созданию бортовой 12-элементной линейной АР печатных логопериодических вибраторных антенн уменьшенных электрических размеров. В ходе проведенного электродинамического моделирования выполнена оптимизация характеристик АР с учетом влияния диэлектрического обтекателя и П-образного несущего короба, существенно влияющего на характеристики АР. Показано, что АР в секторе электронного сканирования $\pm 45^\circ$ обеспечивает КСВ < 3 в рабочем диапазоне 1-1.6 ГГц.

2. Предложено альтернативное техническое решение для 12-элементной линейной АР, расположенной в отклоняемом носке крыла ЛА. АР реализована на основе печатных двухрезонансных монополярных излучателей уменьшенных электрических размеров, размещенных в П-образном резонансном коробе под обтекателем. По результатам электродинамического анализа и оптимизации показано, что в этом случае КСВ < 2.8 в полосе 1-1.6 ГГц при секторе сканирования $\pm 45^\circ$.

3. Получены оценки влияния объекта-носителя (крыла ЛА) на характеристики линейных ФАР логопериодических и монополярных излучателей. Для оценки использован гибридный метод, основанный на методе моментов/методе физической оптики. Установлено, что влияние крыла объекта-носителя не превышает -25 дБ при неотклоненном луче ФАР и -15 дБ при отклонении луча на максимальный угол 45° . Проведены расчеты диаграммы обратного рассеяния ФАР с диапазоном 1-1.6 ГГц при облучении волной сантиметрового диапазона 8.5-12.5 ГГц.

Отличительной чертой данной диссертационной работы является постановка и решение конкретной комплексной технической задачи с примене-



нием современных программных средств моделирования. Фактически работа представляет собой полноценный отчет по НИР, что, безусловно, говорит о ее высокой **практической значимости**. В этой связи важно отметить, что полученным в работе теоретическим результатам предстоит еще пройти необходимый этап экспериментальной проверки.

Результаты работы достаточно хорошо опубликованы в изданиях, входящих в перечень ВАК, и докладывались на всероссийских конференциях.

К **недостаткам** автореферата можно отнести следующее.

1. В тексте автореферата при описании конструкции печатной логопериодической вибраторной антенны (раздел 2) ничего не сказано о том, как реализовано возбуждение излучателя, каковы особенности использованного способа возбуждения.

2. Обсуждаемый в разделе 4 гибридный метод на основе метода моментов / метода физической оптики (ММ/ФО) изложен очень схематично. В частности, не указан даже выбранный тип векторных базисных функций, что является одним из ключевых моментов решения. Не указан выбранный способ дискретизации рассматриваемой 3D структуры, для чего, например, могут быть использованы находящиеся в свободном доступе стандартные программные модули.

Целесообразно также было дать в автореферате ссылки на работы, в которых изложен аналог обсуждаемого решения. Поскольку аналогичные гибридные решения на основе ММ/ФО реализованы во многих современных САД-пакетах для электромагнитного моделирования (CST MWS, HFSS, FEKO и др.) было бы интересно сравнить с ними использованный метод по эффективности.

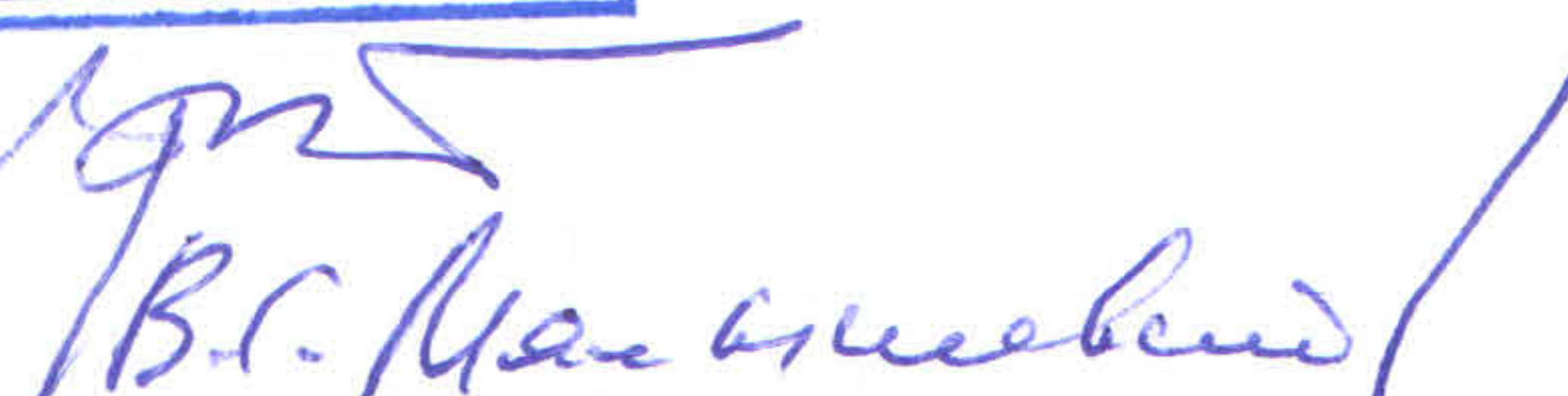
Указанные недостатки не влияют на общую высокую оценку диссертации. Таким образом, по актуальности и новизне диссертация отвечает требованиям ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а её автор Милосердов М.С. достоин присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – Антенны, СВЧ устройства и их технологии.

Доктор физ.-мат. наук, профессор
кафедры прикладной электродинамики
и компьютерного моделирования
Южного федерального университета

 Мануилов М.Б.



ПОДПИСЬ
ДОСТОВЕРЯЮ


В.С. Масленников