



ВЕГА

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КОНЦЕРН РАДИОСТРОЕНИЯ «ВЕГА»
JOINT-STOCK COMPANY «RADIO ENGINEERING CORPORATION «VEGA»

16.10.2015

№ 55/0/23-7196

На № 406-10-47 от 09.2015

Ученому секретарю МАИ (НИУ)
к.т.н. доценту А.Н.Ульяшиной

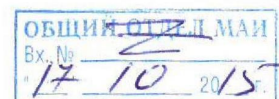
Волоколамское шоссе, д.4,
Москва, А-80, ГСП-3, 125993

Направляю Вам отзыв официального оппонента доктора технических наук профессора Курочкина А.П. на диссертацию Чернецкого И.М. на тему «Антенны и экраны для высокоточного спутникового позиционирования», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 «Антенны, СВЧ устройства и их технологии».

Приложение: Отзыв в 2 экз. на 5 листах каждый.

Директор по науке д.в.н., профессор

А.Т.Силкин



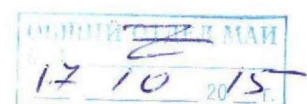
ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук Курочкина А.П.
на диссертацию Чернецкого И.М. на тему «Антенны и экраны для
высокоточного спутникового позиционирования», представленную на
соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
05.12.07 «Антенны, СВЧ устройства и их технологии»

Позиционирование объектов по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем используется в геодезии, при мониторинге инженерных сооружений, управлении сельскохозяйственной и специальной техникой, при решении других прикладных и научных задач.

На точность позиционирования заметное влияние оказывает многолучевое распространение сигнала спутниковой системы, обусловленное отражениями от подстилающей поверхности и предметов, окружающих объект. В связи с этим точность позиционирования существенно зависит от характеристик направленности антенны, устанавливаемой на объекте и обеспечивающей прием спутниковых сигналов. Эта антенна должна иметь гладкую диаграмму направленности в верхней полусфере и резкое уменьшение (отсечку) коэффициента усиления при пересечении местного горизонта. В литературе рассмотрен ряд типов антенн, обладающих такими свойствами. Основными недостатками этих антенн являются значительные размеры, составляющие от 10 до 15 длин волн, т.е. несколько метров.

Во многих случаях позиционируемый объект работает в условиях быстропеременных изменений окружающей обстановки. Организация натурных испытаний в условиях таких изменений представляет сложную техническую и организационную проблему. Для испытаний систем позиционирования, предназначенных для работы в таких условиях,



необходимы исследования и разработка соответствующих методов и средств их имитации.

Из сказанного следует, что рассматриваемая в диссертации задача создания малогабаритных антенн с гладкой диаграммой направленности в верхней полусфере и отсечкой при пересечении местного горизонта, а также средств имитации реальных условий работы систем позиционирования является **актуальной**.

В диссертации получены следующие **новые научные результаты**.

1. Решена электродинамическая задача о распространении волны в плоскопараллельном волноводе, состоящем из двух полуплоскостей с полупрозрачными окончаниями, возбуждаемого Т-волной. Показана возможность получения диаграммы направленности, близкой к равномерной в верхней полусфере и уровнем поля от -20 до -35 дБ относительно максимума, начиная с угла 10^0 от направления, касательного к раскрыву. На основе результатов этих исследований предложена и экспериментально исследована антенна бегущей волны в виде четырехзаходной спирали с металлическим экраном. Установлено, что антенна имеет в вертикальной плоскости диаграмму направленности, близкую к равномерной, и отношение низ-верх не более -20 дБ, начиная с угла 10^0 от направления, касательного к раскрыву.

2. Решена задача дифракции поля на различных видах экранов с полупрозрачными ребрами и показано, что такие экраны позволяют получить величину отношения низ-верх на 13...15 дБ в области углов около 20^0 к горизонту. Показано, что использование системы из двух или трех таких экранов позволяет получить дополнительное ослабление поля в зоне тени на 3-5 дБ.

3. Решена электродинамическая задача определения поля в дальней зоне для модели в виде полупрозрачной полусферы и колец магнитного тока, расположенных внутри полусферы над идеально проводящей плоскостью. На

основе этих исследований предложено для имитации реальных условий работы антенны, входящей в систему позиционирования, использовать располагаемое над антенной выпуклое искусственное сооружение в виде целевой структуры с квадратными ячейками с малым по сравнению с длиной волны шагом, расположенной на диэлектрической подложке.

Основные результаты диссертации получены путем достаточно строгого решения электродинамических задач, численного моделирования по полученным автором алгоритмам, подтверждены результатами экспериментов и являются **обоснованными и достоверными**.

Результаты, полученные в диссертации, **реализованы** в макетах и образцах антенн для систем позиционирования и укрытий для них, обеспечивающих имитацию реальных условий работы антенн, **используются** в работах по совершенствованию автоматической и полуавтоматической строительной и сельскохозяйственной техники в НИОКР, проводимых компанией «Топкон Позиционинг Системс». Дальнейшее использование результатов диссертации позволит повысить точность позиционирования объектов в геодезии, при мониторинге инженерных сооружений, управлении сельскохозяйственной и специальной техникой, при решении других прикладных и научных задач. Результаты диссертации использованы в курсе лекций для студентов МАИ.

Результаты диссертационной работы **докладывались** на международных конференциях, **опубликованы** в 2 статьях в журналах, входящих в перечень ВАК РФ, и 2 статьях в сборниках трудов международных конференций.

Диссертация выполнена на высоком научном и техническом уровне. Автор продемонстрировал умение решать сложные электродинамические задачи, связанные с теорией антенн и СВЧ-устройств.

Тема и содержание диссертации соответствуют специальности 05.12.07 Антенны, СВЧ-устройства и их технологии.

Автореферат правильно и достаточно полно отражает содержание, основные положения и выводы диссертации.

По диссертации имеются следующие замечания.

1. Следовало объяснить в главах 1 и 2, почему для представления тока выбраны в одном случае треугольные базисные функции, а в другом - прямоугольные базисные функции.
2. Следовало в главе 1 объяснить, как использованы результаты моделирования плоскопараллельного волновода с полупрозрачным окончанием, полученные в п.1.1, при исследовании спиральной антенны с четырехзаходной спиралью в п.1.2.
3. В главе 2 правильнее было бы писать не о синтезировании, а об оптимизации распределения импеданса.
4. Имеются погрешности в обозначениях на рис 3.10, номере формулы (3.3.3) на с.124 и опечатки по тексту, указанные автору при обсуждении диссертации.

Таким образом, диссертация Чернецкого И.М. является законченной научно-квалификационной работой, содержащей научно-обоснованное решение проблемы создания антенн и экранов для высокоточного спутникового позиционирования. Реализация предлагаемых решений позволит повысить точность позиционирования объектов в геодезии, при мониторинге инженерных сооружений, управлении сельскохозяйственной и специальной техникой, при решении других прикладных и научных задач, что имеет существенное значение для развития страны.

Диссертация соответствует требованиям ВАК Минобрнауки РФ к кандидатским диссертациям, а её автор Чернецкий Иван Мирославович заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии».

Официальный оппонент

д.т.н. профессор

А.П. Курочкин

Курочкин Александр Петрович

Место работы: АО «Концерн радиостроения «Вега»

Должность: начальник отдела

Ученая степень: доктор технических наук

Ученое звание: профессор

Служебный адрес: 121170, г. Москва, Кутузовский проспект, 34

Служебный телефон: 8(499) 753 40 04 *9090

Электронный адрес: mail@vega.su

Подпись Курочкина Александра Петровича заверяю.

Ученый секретарь АО «Концерн радиостроения «Вега»



Н.С. Сидорова