

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пендюрина Владимира Андреевича «Защищенные приземные и подземные антенны УКВ диапазона», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14. Антенны, СВЧ-устройства и их технологии

Актуальность темы диссертации обусловлена необходимостью обеспечения требуемой надежности функционирования систем управления в условиях возможных мощных механических воздействий на приземные и подземные антенны, а также – при навале грунта с толщиной слоя до 1 метра. Антенные устройства систем управления при этом должны иметь достаточно стабильные входные характеристики, а также сохранять направленные свойства при изменении проводимости грунта в широких пределах.

Для достижения поставленной в диссертации цели соискателем были использованы различные подходы. Одним из вариантов решения задачи по созданию приземной антенны УКВ диапазона с высокой механической устойчивостью является использование монополей с мощной внешней или внутренней опорной стойкой, установленной на железобетонное основание. Возможны подходы к созданию приземных и подземных антенн УКВ диапазона на основе использования импедансно-согласованных сред, метаматериалов, а также – гранитного щебня в качестве линзы многолучевой антенной системы. Оригинальным является подход к созданию методики анализа степени влажности изолятора подземной антенны на основе использования методов формирования «виртуальных» антенных решеток.

С учетом сказанного актуальность темы диссертации не вызывает сомнений.

Научной новизной обладают следующие результаты работы:

- подход к созданию малогабаритных приземных антенн УКВ диапазона, базирующийся на использовании в качестве импедансно-согласованной среды феррита с близкими значениями относительных диэлектрической и магнитной проницаемостей, позволяющий до 20 и более раз уменьшить габаритные размеры излучателя;

- методика проектирования электрически малых антенн УКВ диапазона в виде двухзаходной плоской Архимедовой спирали с плечами переменной ширины, а также – многозаходных цилиндрических спиралей, являющихся разновидностью петлевого вибратора Пистолькорса, принцип построения которых заключается в совмещении пространственной ориентации дипольного электрического момента и дипольного магнитного момента, вслед-

ствие чего уменьшается отношение энергии электрической составляющей поля к энергии его магнитной составляющей, сосредоточенных в ближней зоне поля излучения антенны, в результате уменьшаются потери мощности в металлической стойке и подстилающей поверхности, что позволяет реализовать значения коэффициента полезного действия существенно выше, чем у несимметричного электрического вибратора;

- методика проектирования многолучевых полноазимутальных антенн УКВ диапазона на основе осесимметричной линзы;

- методика проектирования подземных УКВ антенн резонаторно-щелевого типа со щелями «Г» - образной формы, позволяющая, за счет возбуждения нескольких щелей с различными фазами, реализовать диаграмму направленности квази-кардиоидного, тороидального, или игольчатого вида, а также – уменьшить габаритные размеры антенны, за счет выбранной геометрии щелей и диэлектрического заполнения полостей резонаторов;

- методика проектирования подземных УКВ патч-антенн с метаматериальной подложкой в виде квадратных металлических пластин, середина каждой из которых соединена с подстилающей металлической поверхностью излучающего полоска патч-антенны, позволяющая уменьшить размеры антенного устройства более, чем в 3 раза;

- модификация двухзаходной спирали Архимеда с экраном, реализуемая с использованием аттестованного на сверхмощное механическое воздействие коаксиального кабеля, отличающаяся тем, что в центре спирали ее плечи имеют вид половин окружностей с радиусом, большим или равным минимальному радиусу изгиба кабеля, что обеспечивает высокую механическую устойчивость подземной антенны;

- методика анализа степени неоднородности материальных параметров изолятора подземной антенны, основанная на использовании принципа эквивалентных полей и токов, реализованная на основе процедуры аппроксимации распределения поля на плоскости, ограниченной контуром.

Теоретическая значимость полученных результатов заключается в развитии методов проектирования приземных и подземных антенн УКВ диапазона волн, ориентированных на сохранение их функционального назначения и основных характеристик в заданных пределах при изменении проводимости подстилающей поверхности, а также – при мощных механических воздействиях.

Практическая значимость работы заключается в разработке типов приземных и подземных антенн, сохраняющих свою работоспособность при мощных механических воздействиях, при навале слоя почвы толщиной до 1 метра, а также при изменении проводимости почвы в широких пределах.

Соискателем были использованы известные подходы и методы электродинамики и теории антенн – принцип Гюйгенса-Кирхгофа, принцип эквивалентных полей и токов, метод конечных интегралов Вейланда, методы моделирования и натуральных измерений приземных и подземных антенн.

Основные результаты диссертации широко опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК, в сборниках трудов международных и всероссийских научно-технических конференций, получен патент РФ на изобретение.

Вместе с тем работа не свободна от недостатков.

1. В автореферате не приведен сравнительный анализ электродинамических и механических характеристик разработанных приземных и подземных антенн.

2. В качестве импедансно-согласованной среды в УКВ диапазоне соискатель предлагает использовать феррит. Непонятно, как изменятся характеристики данного материала при воздействии радиоактивного облучения.

3. Автором заявлено, что целью диссертации является разработка методологии проектирования приземных и подземных антенн УКВ диапазона волн, основные характеристики которых позволяют обеспечить устойчивое функционирование систем управления при изменении проводимости подстилающей поверхности, а также – при мощных механических воздействиях.

Представляется, что цель исследований - обеспечение устойчивости функционирования систем управления... Тогда как разработка методологии – это средство достижения поставленной цели. Также использование автором понятия методология представляется не вполне уместным.

Отмеченные недостатки не препятствуют вынесению общей высокой оценки научной ценности диссертации и практической полезности полученных результатов.

Диссертация полностью соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, является законченным исследованием, в котором обосновано решение актуальной научно-технической задачи создания методик проектирования приземных и подземных антенн УКВ диапазона волн, основные характеристики которых позволяют обеспечить устойчивое функционирование систем управления при изменении проводимости подстилающей поверхности, а также – при мощных механических воздействиях.

Пендюрин Владимир Андреевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14. Антенны, СВЧ-устройства и их технологии.

Профессор кафедры передающих, антенно-фидерных устройств и средств СЕВ Федерального государственного бюджетного военного образо-

вательного учреждения высшего профессионального образования «Военно-космическая академия имени А.Ф.Можайского» Министерства обороны Российской Федерации

доктор технических наук профессор

«22» ноябре 2022 г.

А. Алёшкин

Содержание отзыва рассмотрено на заседании 31 кафедры Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского 15 ноября 2022 года протокол № 7.

Личную подпись профессора 31 кафедры Алёшкина Андрея Петровича заверяю.

Начальник отдела кадров Ф
военного образовательного учреж
вания «Военно-космическая ака
ства обороны Российской Федера

ударственного бюджетного
профессионального образо-
Ф.Можайского» Министер-

Г. Плотников

«22» ноября 2022 г.

Адрес: 197198, г. Санкт-Петербург, ул. Ждановская, д. 13

Телефоны: 8 (812) 347-97-70; 8 (812) 347-96-46

Факс: 8 (812) 237-12-49

Email: vka@mil.ru