

## Отзыв

на автореферат диссертации Плиско Вячеслава Владимировича «Излучение мощных сверхширокополосных импульсов решётками комбинированных антенн» представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14 – «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии»

### **Актуальность работы**

В течение последнего столетия с момента появления упоминания о радиолокации человечество стремилось расширить её возможности по обнаружению, измерению координат и выявлению специфических признаков, присущих наблюдаемому объекту. Одновременно решить все перечисленные проблемы не представляется возможным, однако, по мере развития научно-технического прогресса, они постепенно разрешались и появлялось понимание того, что для достижения высокого качества измерения координат и параметров движения целей требуется расширение спектров используемых для этого сигналов. В качестве предельного перехода в течение нескольких последних десятилетий при этом стали выступать сверхширокополосные сигналы.

Внедрение в радиолокацию и связь сверхширокополосных сигналов выявило новые проблемы, связанные с их генерированием, усилением, канализацией, излучением и приёмом. Настоящая работа посвящена решению части из них, в частности, канализации и направленному излучению с помощью решётки комбинированных антенн.

Решения, полученные в диссертационной работе, актуальны как для создания радиолокационных станций с высоким пространственным разрешением, способных поднять решение задачи распознавания образов на новый уровень, систем связи с высокой скоростью передачи информации, так и для проведения исследовательских работ, направленных на изучение влияния сильных электромагнитных полей на различные объекты и среды, на исследование вопросов, связанных с обеспечением электромагнитной совместимости электронных систем.

Кроме этого следует отметить ценность результатов, полученных в работе, в части, касающейся решения практических задач построения антенных сверхширокополосных решёток высокой мощности.

## **Наиболее существенные результаты, полученные автором и их новизна**

К числу наиболее существенных результатов, полученных автором, можно отнести в первую очередь конструкции комбинированных антенн, состоящих из электрического монополя и комбинации активного и пассивных магнитных диполей. Среди известных мощных сверхширокополосных излучателей, таких как IRA, HIRA и TEM-рупор, предложенные конструкции отличаются компактностью и высоким эффективным потенциалом.

Другим существенным результатом работы является объединение предложенных автором сильноточных сверхширокополосных излучателей – комбинированных антенн – в антенную решётку. Здесь автором решены вопросы не только обеспечения синфазного питания, но и построения систем питания на основе коаксиальных кордельных кабелей и жёстких волноводов с заполнением их элегазом ( $\text{SF}_6$ ). При этом также решены вопросы согласования, обеспечивающие величину КСВН в рабочей части диапазона волн не более 2,5–3.

К существенным также относятся и результаты натурных исследований предложенных высоковольтных антенных решёток, которые позволяют сделать заключение о возможности отклонения их диаграмм направленности от нормали в пределах  $\pm(45-55^\circ)$  как при использовании горизонтальной, так и вертикальной поляризации. При этом наименьший уровень бокового излучения (минус 25 –27 дБ) достигается при равномерном распределении амплитуд в решётке.

Вместе с тем, следует заметить, что использованный автором термин «сканирование» диаграммы направленности для решётки сильноточных сверхширокополосных излучателей неприемлем, поскольку изменение положения диаграммы при этом связано с заменой части питающих кабельных линий. В связи с этим, на наш взгляд, более уместен термин «коммутация» диаграммы направленности.

К существенным результатам работы относятся также теоретические исследования, проведенные путём математического моделирования в сочетании с экспериментальной проверкой при использовании низковольтных и высоковольтных биполярных импульсов. Ценность полученных в этом исследовании результатов заключается в существенном расширении спектра сигнала в пространстве (от 2 до 8 раз) при использовании одновременно нескольких излучателей, создающих биполярные импульсы различной дли-

тельности с определённым временным сдвигом. Такой подход позволяет существенно повысить информативность сверхширокополосной радиолокационной системы по сравнению со случаем применения импульсов только одной длительности.

Новизна перечисленных выше результатов, полученных автором, заключается в том, что им предложены новые конструкции излучателей, использование которых существенно повысит возможности сверхширокополосных радиолокационных станций, построенных на основе высоковольтных антенных решёток, в которых расширяются возможности распознавания наблюдаемых объектов.

### **Достоверность и практическая значимость полученных результатов**

Достоверность полученных результатов опирается, в первую очередь, на подтверждение выдвинутых научных сентенций результатами натуральных экспериментов, связанных с созданием и исследованием мощных сверхширокополосных излучателей и антенных решёток, построенных на их основе. С другой стороны, все экспериментальные исследования проводились с использованием современной измерительной техники, обладающей требуемыми точностными характеристиками в используемом частотном диапазоне.

Предложенные в работе излучатели и антенные решётки используются для излучения сверхширокополосных электромагнитных импульсов гигаваттного уровня мощности, которые могут быть применены в мощных сверхширокополосных радиолокационных станциях, а также при проведении научных исследований, связанных с оценкой электромагнитной совместимости и помехозащищённости радиоэлектронных средств.

Основные результаты работы опубликованы в 40 печатных трудах, из них 15 входят в перечень ВАК РФ. Перечень публикаций по теме диссертации позволяет заключить, что научная общественность имела возможность в течение 1997 – 2021 гг. ознакомиться с результатами работы соискателя.

### **Замечания по диссертационной работе.**

К замечаниям можно отнести то обстоятельство, что из автореферата не представляется возможным выяснить, каким образом учитывались взаимные влияния излучателей в антенной решётке друг на друга.

Указанное выше замечание к содержанию автореферата не снижает ценности диссертационного исследования.


## Выводы.

Диссертация автора Плиско Вячеслава Владимировича является завершённой научно-квалификационной работой, выполненной самостоятельно на высоком научном уровне. В работе решена научная задача, связанная с разработкой и исследованием высоковольтных излучателей сверхширокополосных сигналов, а также антенных решёток на их основе, применение которых в радиолокационных станциях даёт возможность существенно повысить информативность получаемых данных об объектах наблюдения. В частности, позволяет существенно повысить вероятность их распознавания.

Диссертация отвечает критериям «Положения о порядке присуждения учёной степени», которым должны отвечать диссертации на соискание учёной степени кандидата наук. Автор диссертации Плиско Вячеслав Владимирович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14. «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии».

Генеральный директор  
ООО «Смоленский научно-инновационный центр радиоэлектронных систем  
«Завант»

кандидат технических наук, доцент

 А. В. Зайцев

«11» апреля 2022 г.

