

Резистивные пасты вышеприведенных серий совместимы с проводящими пастами серии ПП (серебряными, палладиево-серебряными, серебряно-платиновыми, серебряно-палладиево-платиновыми) и диэлектрической ПД-12. При создании диэлектрических слоев на диэлектрике следует учесть происходящее примерно на 30% занижение номинала резистора, за счет искусственного увеличения толщины резистивного слоя. Во избежании замыкания с предыдущими слоями минимальная толщина диэлектрика 55 мкм.

При лазерной подгонке резисторов следует подбирать мощность излучения такой, чтобы при полной прошивке тела резистора не повреждать нижележащий слой диэлектрика. При подгонке резистора на керамике рекомендуется выдерживать лазерный луч некоторое время, для оплавления краев реза. Для повышения стабильности подгоняемых резисторов рекомендуется применять защитные пасты допускающие подгонку резисторов через них после термообработки.

При создании интегральных модулей резистивные слои формируются в последнюю очередь во избежание ухода номиналов резисторов в результате последующих термообработок. В этом случае возможно вынесение в верхние слои модуля контактных площадок резистора с последующей разводкой внутри самого модуля.

При превышении верхней границы поля допуска, для повышения процента выхода годных, в мелкосерийном производстве следует производить повторную термообработку. Особенно это касается резисторов с широким полем допуска в  $\pm 10-20\%$ .

#### Литература:

1.Пиганов М.Н. Технология изготовления СВЧ микросборок// Электродинамика и техника СВЧ:Тез.докл. 9 международной шк.сем.- Самара,8-13.09.97.-М.,1997.Т.5. Вып.3.-С.86-87.

## **МОДЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОСЕТЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ОБРАБОТКЕ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ИНФОРМАЦИИ**

М.В.Спыну

В настоящее время наблюдается значительный рост интереса к решению задач обработки радиолокационных сигналов с помощью искусственных нейронных сетей (ИНС) - высокопроизводительной информационной технологии, использующей параллельную обработку информации [1, 2]. Одним из основных достоинств ИНС является решение задачи распознавания образов с высокой эффективностью. Это известное свойство ИНС дает основание к их использованию при решении задач обработки радиолокационных сигналов.

Одна из ведущих проблем радиолокации на сегодняшний день обнаружение низколетящих воздушных целей на фоне воздействия помех естественного и искусственного происхождения, движущихся с высокими скоростями в режиме огибания поверхности земли.

Традиционные методы и алгоритмы, применяемые в РЛС, не всегда способны обеспечить поставленную задачу. Использование алгоритмов формирования траекторий по обнаруженным отметкам приводит к большому объему ложной информации, обусловленной как неправильным отождествлением отметок, так и наличием высокого уровня помех. Кроме того, проблемой является правильное отождествление отметок в плотных групповых порядках, что вызвано не только недостаточным количеством точек разрешения, но и недостаточной эффективностью алгоритмов выделения целей [2]. В настоящее время скачок в развитии радиолокации связан с применением сложных широкополосных сигналов с большим значением базы, т.е. произведением длительности на ширину полосы частот, в сочетании с процедурой сканирования, предусматривающей адаптивное изменение используемого сигнала в процессе обнаружения воздушных целей. Это требует наличия высокопроизводительной вычислительной техники в системах управления и обработки радиолокационных сигналов.

Выходом из создавшегося положения может служить использование новой информационной технологии – технологии нейронных сетей.

Целью настоящей работы является анализ возможностей и границ применимости ИНС при обработке радиолокационной информации путем моделирования ИНС на разработанном программном обеспечении, которое позволяет воспроизводить особенности ИНС на базе персонального компьютера с традиционной архитектурой.

В качестве входных сигналов нейронной сети задаются нечеткие параметры внешней среды, учет которых традиционными алгоритмами весьма и весьма затруднителен. Критерии качества функционирования сети имеют также нечеткий характер. Даже при таких условиях нейронная сеть обеспечивает необходимый результат. Таким образом, на разработанной эмуляции нейронной сети решаются такие задачи как распознавание объектов, обнаруживаемых радаром, параллельная обработка информации фазированных антенных решеток и управление ими, векторная квантизация; аппроксимация функций одной переменной.

Использование данного программного комплекса подтвердило актуальность применения ИНС для обработки радиолокационной информации. В тоже время стало очевидным, что аналоговая реализация данного комплекса дает значительное снижение временных показателей по сравнению с предполагаемыми, что объясняется отсутствием распараллеливания процессов обработки информации.

#### Литература:

1. Grachev L.V., Simonov S.N. The continual neurocomputer for signals recognition by their form. – Proc.Int.Conf.Neural Networks, Nagoya, Oct. 25-29, 1993: IJCNN'93 – Nagoya, vol.1., 1993. – с.388-390.

## АНАЛИЗ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МОДИФИЦИРОВАННОЙ АНТЕННЫ ВИВАЛЬДИ В ИМПУЛЬСНОМ РЕЖИМЕ

А. А. Головков, Д. А. Калиникос, Г. А. Костиков, М. И. Сугак

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
(ЛЭТИ), г. Санкт-Петербург

Для излучения сверхкоротких импульсов и сверхширокополосных сигналов в радиосистемах в большинстве случаев используются различные типы "толстых" вибраторов, ТЕМ-рупоры и т. д. Значительно реже для этих целей используются антенны Вивальди, в то время как в других приложениях они нашли широкое применение.

Кроме того, в литературе практически отсутствуют сведения о количественной оценке важнейших энергетических характеристик антенны Вивальди в импульсном режиме, таких как энергетический коэффициент направленного действия (ЭКНД), энергетическая эффективная поверхность (ЭЭП), КПД фидерного тракта и некоторых других [1], что затрудняет проектирование импульсных систем с этими антеннами и оценку их дальности действия.

В данном докладе представлены результаты расчета основных энергетических характеристик излучателя Вивальди для различных длительностей возбуждающего импульса гауссовой формы и геометрии антенны, а также экспериментальное исследование канала связи, состоящего из двух таких антенн.

Экспериментальные результаты получены на двух образцах описанного ранее варианта антенны Вивальди [2], обладающего полосой рабочих частот 0.5-4.0 ГГц по критерию  $S_{11} < -10$  дБ с размерами 310 x 200 мм. Передающая антенна возбуждалась гауссовым импульсом с длительностью около 1 нс по уровню 0,1. Получены формы импульса на нагрузке приемной антенны, для нескольких угловых положений излучателя в Е и Н плоскости.

Отмечено заметное отличие в ширине энергетической ДН в Е и Н плоскостях антенны (в Н-плоскости шире).

Электродинамический анализ основных характеристик выполнен с привлечением пакета «Microwave studio», вычислительное ядро которого основано на FIT-методе (Finite integration technique). Данный подход, при высокой вычислительной эффективности позволяет находить решение непосредственно во временной области, при этом для расчета ЭЭП, ЭКНД обработка результатов расчета временных зависимостей полей проводилась в