

Р.О. Колганов

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Е.В. Федосеева
Муромский институт Владимирского государственного университета
602264, г. Муром Владимирской обл., ул. Орловская, д.23
E-mail: kolganov16@mail.ru

Исследование диапазонных свойств адаптивной ФАР

Антенну с управляемой формой диаграммы направленности называют адаптивной антенной решеткой. Диаграмма направленности (ДН) адаптивной антенной решетки, работающей при наличии помехи, подстраивается под помеховую обстановку, т.е. специально формируются угловые области с минимальным коэффициентом усиления – области подавления. В данной работе рассматривается метод синтеза ДН антенной решетки с провалами в области ближних и дальних боковых лепестков на основе преобразований Фурье. В основе метода определение необходимого амплитудного распределения токов в излучателях антенной решетки по заданной ДН. Для упрощения алгоритма синтеза в работе рассматривается разложение диаграммы направленности в ряд Фурье по функциям Котельникова, так называемым ”синкам“, что позволяет в законченном аналитическом виде получить решение задачи синтеза.

Целью проведенного исследования являлся анализ условий сохранения области провала в ДН ФАР в заданном диапазоне частот при обеспечении антенной решеткой задач сканирования в заданном угловом секторе. Для решения указанной задачи была разработана линейная антенная решетка полуволновых излучателей (число излучателей 63), которая на частоте 10 ГГц обеспечивала ширину главного лепестка ДН по уровню половинной мощности равной 6°. Относительная ширина диапазона частот 10%. Области провала в ДН соответствовали окрестности углов 10° и 30°. Сектор сканирования ограничивался углами -30° и +30°.

Проведенное численное моделирование показало, что в заданном частотном диапазоне в целом сохраняются условия формирования области пониженного приема для заданных угловых секторов. Но частотах удаленных от центральной частоты рабочего диапазона уменьшается уровень относительного подавления в специально формируемых угловых областях подавления. Так при уровне относительного подавления в -30 дБ в угловой области 30° на центральной частоте 10 ГГц, на частоте 11 ГГц этот уровень оказывается -27 дБ. Аналогичные результаты наблюдаются для других угловых областей подавления.

Полученные результаты позволили сформулировать следующие рекомендации: при синтезе ДН ФАР с угловой областью с пониженным коэффициентом передачи необходимо при достаточно широкой полосе рабочих частот учитывать изменение уровня подавления, задавая изначально требуемый коэффициент подавления с избытком.