

# ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОБЪЕМА ВЫБОРКИ ОТСЧЕТОВ СИГНАЛА ПОМЕХИ НА ПРОСТРАНСТВЕННУЮ ФИЛЬТРАЦИЮ АДАПТИВНОЙ АНТЕННОЙ РЕШЕТКИ

Захарцова А.В.

Научный руководитель – к. ф.-м. н. Рыбалко А. М.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Ленина, 14, каф. Основ радиотехники, тел. (057) 702-14-30),

The analysis of effect of sample size counts for optimum signal interference, according to the criterion of maximum signal/noise ratio, plus the noise characteristics of the output signal of the random lattice for situations uniformly distributed arrival directions of interference was shown.

Повышенный интерес к адаптивной пространственной фильтрации сигналов с помощью адаптивных антенных решеток (ААР) остается актуальным и в настоящее время. Это обусловлено, прежде всего, возможностью повышения помехозащищенности радиотехнического устройства за счет пространственной селекции полезного сигнала и пространственной резекции помех, которая осуществляется для любой сигнально помеховой обстановки путем оптимальных управляющих воздействий на диаграммообразующую схему антенной решетки (АР).

Ранее разработанные методы пространственной фильтрации сигнала ААР при воздействии помех, приходящих со случайных направлений, основаны на априорной информации о законе распределении угловых координат случайных направлений. Однако не проведено исследование влияние объема выборки отсчетов помехового сигнала на эффективность работы оптимальной по критерию максимума отношения сигнал/помеха плюс шум ААР.

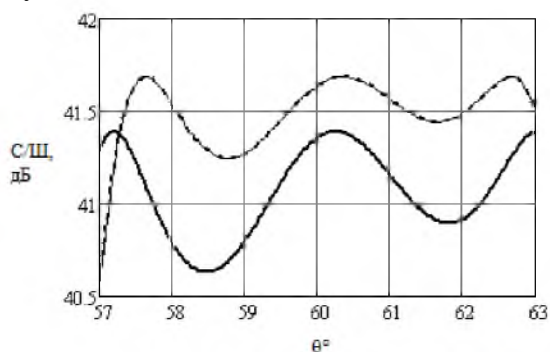


Рисунок 1- зависимость величины максимального отношения С/Ш от угла прихода помехи.

Наиболее неприятный с точки зрения выделения полезного сигнала на фоне аддитивной смеси полезного, помехового и шумового сигналов является случай, когда направление прихода помехи является равномерно распределенной случайной величиной. В этом случае обычно применяемый метод формирования нулей диаграммы направленности в направлении прихода помехи становится

малоэффективным, а чаще всего и бесполезным. Поэтому представляет интерес исследование влияние объема выборки отсчетов на определения оценок параметров равномерного распределения генеральной совокупности, а в конечном счете и влияние объема выборки на эффективность

пространственной фильтрации адаптивной антенной решетки по выбранному критерию.

Численные исследования проводились для линейной АР, состоящей из ненаправленных элементов, расположенных эквидистантно по оси OZ прямоугольной системы координат. На первом рисунке представлены графики зависимости величины максимального отношения С/Ш от угла прихода помехи для разных объемов выборок. Здесь и в дальнейшем графики представлены: — для объема выборки  $n=1000$ ; — для  $n=10000$ ; - - - - - для  $n=100000$ .

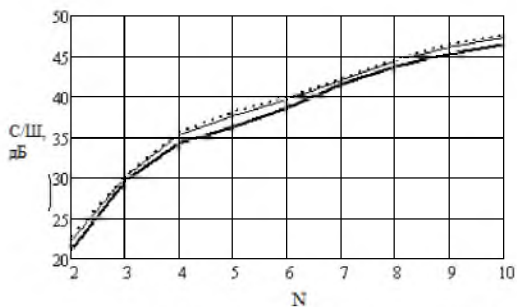


Рисунок 2 - зависимости оптимального значения отношения сигнал/шум от количества элементов АР

Из представленных на графиках зависимостей максимального отношения сигнал/шум от возможного угла прихода помехи можно сделать вывод: 1) с увеличением количества элементов АР уменьшается неравномерность отношения сигнал/шум в угле  $\theta \in (57^{\circ}, 63^{\circ})$  и тем самым увеличивается помехозащищенность ААР при любом направлении прихода помехи из сектора ее источника; 2) выборка объемом  $n=10000$  является достаточной для определения параметров закона распределения.

На втором рисунке приведены исследования зависимости оптимального значения отношения сигнал/шум от количества элементов АР, когда помеха сильно превалирует по отношению к собственным шумам антенны. Это можно рассматривать также как случай отсутствия собственных шумов в каналах антенны. Приведенные графики демонстрируют, что и в этом случае для восстановления закона распределения направления прихода помехи достаточно объема выборки  $n=10000$ .

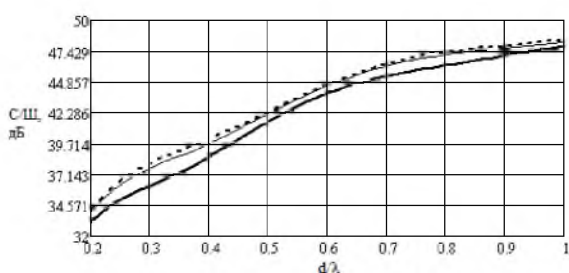


Рисунок 3 - влияние на рост величины максимального отношения сигнал/шум шага решетки

На третьем рисунке представлены графики влияния на рост величины максимального отношения сигнал/шум шага решетки. Как видно из графиков рисунка, направленные свойства ААР в направлении прихода полезного сигнала увеличиваются практически линейно с увеличением

шага решетки, что, естественно, влечет за собой соответственно увеличение физических размеров антенны. Графики также подтверждают достаточность объема выборки отсчетов  $n=10000$  с целью определения закона распределения и использования его для эффективного выделения полезного сигнала адаптивной антенной решеткой в случаях наличия преднамеренных помех, приходящих со случайных направлений подчиненных равномерному распределению в определенном телесном угле.