

УДК 621.391

БОНДАРЕНКО М.В.¹, СЛЮСАР В.И.²**ВЛИЯНИЕ ДЖИТТЕРА АЦП НА ТОЧНОСТЬ ПЕЛЕНГАЦИИ
ЦИФРОВЫМИ АНТЕННЫМИ РЕШЕТКАМИ**¹ООО «Пульсар»,

Украина, Днепропетровск, 49044, ул. Розалева, 9

²Центральный научно-исследовательский институт Военно-Воздушных Сил
Вооруженных Сил Украины,
Украина, Киев

Аннотация. Синтезированы методы пеленгации линейной и строчно-столбцовой антенными решетками. Получены приближенные выражения для дисперсии и математического ожидания угловой оценки в предположении, что джиттер мал. Приведены результаты численного моделирования

Abstract. Direction-finding methods are synthesized for digital antenna array. Approximate expressions of variance of estimates are obtained for case of small jitter. The results of computational modeling are given

Ключевые слова: АЦП, джиттер, цифровая антенная решетка, пеленгация, дисперсия оценки, ADC, jitter, digital antenna array, direction-finding, estimate dispersion

Стремление к уменьшению количества преобразований частоты в радиоприемном тракте радиолокационных систем с целью повышения динамического диапазона системы и уменьшения собственных шумов приемника приводит к повышению частот сигнала на выходе приемного тракта [1]. Это приводит к тому, что в цифровых антенных решетках (ЦАР), являющихся, по сути, многоканальными системами аналого-цифрового преобразования, в цифровом сигнале возрастает уровень шума, вызванного джиттером АЦП в процессе дискретизации. В связи с этим требуется пересмотр выражений, используемых для расчета точности пеленгации.

Ранее [2], моделированием пеленгации линейной ЦАР с помощью решения уравнения правдоподобия (методом перебора), было показано, что дисперсия оценки пеленга зависит от суммы мощностей аддитивного шума и шума, вызванного джиттером АЦП, при условии, что джиттер мал. В работе [3] было предложено модифицированное выражение нижней границы Крамера–Рао (НГКР)

для задачи пеленгации линейной ЦАР в условиях джиттера АЦП, а в [4], аналогичное модифицированное выражение НГКР для плоской эквидистантной строчно-столбцовой ЦАР.

В связи с тем, что для анализа влияния джиттера АЦП на точность пеленгации удобнее иметь аналитическое выражение для оценки направления на источник сигнала, в настоящей работе синтезируется такое выражение для случаев линейной и строчно-столбцовой решеток. Далее, методом линеаризации функций случайных аргументов [5] получены приближенные выражения, характеризующие дисперсию и математическое ожидание синтезированных оценок в условиях джиттера АЦП.

СИНТЕЗ ОЦЕНОК

Для синтеза оценок воспользуемся идеями, изложенными в [6].

Рассмотрим линейную ЦАР из N элементов (рис. 1) с межэлементным расстоянием d . Угол β направления на источник сигнала будет