

УДК 621.391

КОСТЕНКО П. Ю., ВАСИЛИШИН В. И.

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА СИГНАЛОВ
МЕТОДОМ ROOT-MUSIC С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУРРОГАТНЫХ ДАННЫХ***Харьковский университет Воздушных Сил,
Украина, Харьков, 61023, ул. Сумская 77/79*

Аннотация. Рассматривается задача повышения эффективности спектрального анализа сигналов, наблюдаемых на фоне шума, методом Root–MUSIC с использованием технологии суррогатных данных, полученных рандомизацией фаз спектральных компонент наблюдений. Представлены результаты имитационного моделирования спектрального анализа. Показана эффективность применения этой технологии при малых и больших отношениях сигнал–шум, когда частоты сигнальных компонент кратны частоте дискретизации наблюдения

Ключевые слова: суррогатные данные; собственноструктурный метод; спектральный анализ

ВВЕДЕНИЕ

Принципиальная сложность практической реализации информационно-измерительных радиотехнических систем (РТС) обусловлена присутствием помех при наблюдении, снижающих эффективность обработки сигналов. В статистической теории РТС для учета помех при наблюдении используются классические асимптотические методы статистической теории принятия решений. Идеология этой теории — общая для многих приложений, связанных с обработкой сигналов.

Принципиальным является тот факт, что в практических приложениях часто не представляется возможным удовлетворить условиям применимости классических статистических методов из-за недостаточного объема выборки (ансамбля) наблюдений и (или) низких значений отношения сигнал–шум (ОСШ), что эквивалентно уменьшению эффективного объема выборки.

В последнее десятилетие исследователи обращают внимание на возможность повышения эффективности обработки сигналов дополнением классических асимптотических методов статистики компьютерно-ориентированными, некоторые из которых позволяют увеличить эффективный объем выборки путем формирования псевдоансамбля генерацией повторных выборок из исходного массива данных. Примерами таких методов могут быть бутстреп (bootstrap), перемешивание выборок (permutation), рандомизация наблюдений добавлением малых независимых одинаково распределенных шумов (линейная рандомизация) [1–7].

Базовая идея бутстреп-методов сводится к многократному случайному выбору из наблюдаемых данных их элементов с последующим возвращением в исходный массив данных.

Развитие методов генерации повторных выборок было продолжено Theiler и др. в 1992 году [8] для обнаружения нелинейности во