

УДК 621.391

**КОРРЕКЦИЯ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ
ПРИ ИХ СПЕКТРАЛЬНОМ АНАЛИЗЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУРРОГАТНЫХ
АВТОКОВАРИАЦИОННЫХ ФУНКЦИЙ НАБЛЮДЕНИЯ, ПОЛУЧЕННЫХ
ATS-АЛГОРИТМОМ**

КОСТЕНКО П. Ю., ВАСИЛИШИН В. И.

*Харьковский университет Воздушных Сил,
Украина, Харьков, 61023, ул. Сумская 77/79*

Аннотация. Рассмотрена задача коррекции обработки наблюдаемых на фоне шума сигналов при их спектральном анализе методом Root-MUSIC с использованием технологии суррогатных автоковариационных функций (АКФ) наблюдения. Представлены результаты имитационного моделирования коррекции обработки наблюдений рандомизацией фаз спектральных компонент АКФ наблюдений с использованием ATS-алгоритма формирования суррогатных АКФ наблюдений. Показано, что при формировании суррогатных данных по АКФ наблюдения наибольшей эффективностью при малых отношениях сигнал–шум обладает ATS-алгоритм

Ключевые слова: суррогатные данные, собственноструктурный метод; коррекция; автоковариационная функция; ATS-алгоритм

ВВЕДЕНИЕ

В ряде практических ситуаций, характерных для радиолокации, радиосвязи и других приложений, необходимо реализовать обработку сигнала с требуемой точностью (эффективностью) при низком значении отношения сигнал/шум и/или малом объеме выборки наблюдений. Повышение эффективности обработки сигналов в таких случаях возможно дополнением классических асимптотических методов статистики компьютерно-ориентированными [1–4]. Эти технологии, объединенные общим термином «численный ресамплинг» (resampling) позволяют в случае, когда нет возможности повторно получить истинные наблюдения (увеличить объем выборки), разработать методы, которые формируют так называемые «псевдовыборки».

Методы численного ресамплинга или методы генерации повторных выборок объединяют три различных подхода, отличающихся алгоритмами, однако близких по сути: перестановка (permutation), бутстреп (bootstrap) и метод «складного ножа» (jackknife) [1–4]. Известен также вариант бутстрепа, в котором к исходным данным добавляют малые независимые одинаково распределенные шумы [2, 5, 6].

Развитие методов численного ресамплинга предложено Theiler и др. в 1992 году [7] для обнаружения нелинейности во временных рядах. В нелинейном анализе временных рядов эти методы названы технологией получения суррогатных данных (surrogate data) [7, 8].

Среди алгоритмов формирования суррогатных данных возможно выделить две группы: сохраняющие статистические свойства наблюдений и сохраняющие свойства их аттракторов.