

УДК 621.372.54

БОРОДИН А. А.

КВАЗИСОГЛАСОВАННАЯ ВЕЙВЛЕТ-ФИЛЬТРАЦИЯ

ЧП «Мир Инженерных Решений»,
Украина, Одесса, 65005, ул. Мельницкая, 26/2

Аннотация. Рассматривается теория вейвлет-анализа как современный частотно-временной метод обработки сигналов, содержащих скачки, всплески или выбросы. Предложен новый метод оценки вейвлет-спектров импульсных сигналов с использованием нормированного коэффициента корреляции. На его основе разработана методика согласования вейвлет-фильтров, позволяющая повысить качество и быстродействие цифровой обработки сигналов

Abstract. The wavelet analysis theory is considered as a state-of-the-art frequency-time method of signal processing for signals containing jumps, bursts and surges. A new method has been proposed for estimating the wavelet spectra of pulsed signals using the normalized correlation coefficient and a technique for matching the wavelet filters has been developed on the basis of the proposed method making it possible to enhance the quality and speed of digital signal processing

Ключевые слова: анализ сигналов, спектральный анализ, стационарный спектр, текущий спектр, мгновенный спектр, двумерный вейвлет-спектр, преобразование сигналов, преобразование Фурье, вейвлет-преобразование, функция корреляции, нормированный коэффициент корреляции, согласованная фильтрация, квазисогласованная фильтрация, квазисогласованный фильтр, signal analysis, spectral analysis, stationary spectrum, current spectrum, momentary spectrum, wavelet bispectrum, signal transform, Fourier transform, wavelet transform, correlation function, standardized correlation coefficient, matched filtering, quasi matched filtering, quasimatched filter

ВВЕДЕНИЕ

Для получения информации о сигнале, недоступной в исходном виде необходимо осуществлять его преобразование. Интегральные преобразования Лапласа и Фурье наиболее часто используются в инженерных задачах для анализа сигналов. Переход к более сложным, и, особенно, к сигналам содержащим всплески или скачки параметров, в современной радиоэлектронике и системах телекоммуникаций предопределил дальнейшее развитие теории интегральных преобразований, т.к. классические преобразования в этом случае мало эффективны.

Так, с целью повышения быстродействия систем цифровой обработки сигналов (ЦОС) разработано быстрое преобразование Фурье

(БПФ) [1], которое при анализе и синтезе сигналов позволяет уменьшить количество операций умножения на несколько порядков и, тем самым, значительно увеличить быстродействие ЦОС. Косинусное преобразование [1], как и преобразование Хартли [2], в отличие от преобразования Фурье с комплексной базисной функцией состоящей из вещественной и мнимой частей, имеют вещественную базисную функцию, что позволяет удвоить быстродействие алгоритма БПФ. Преобразование Хаара [3] выполняется быстрее любого преобразования с гармонической базисной функцией благодаря простой форме ядра преобразования, но такое преобразование эффективно только при обработке сигналов со скачками амплитуды.