

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАБОТКИ ВИБРОАКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ В ЧАСТОТНО-ВРЕМЕННОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ МОДИФИКАЦИЙ ВЕЙВЛЕТ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Лабазанов Р.М.

Цурко А.В. – ассистент кафедры ИРТ

В работе рассматриваются основные преимущества, которые можно получить при использовании модификаций вейвлет преобразования. Среди существующего перечня модификаций для рассмотрения были выбраны: пакетное вейвлет преобразование (ПВП), а также вейвлет преобразования второго поколения (ВПВП).

ПВП, как и классическое вейвлет преобразование является время-масштабной функцией, которую можно записать в следующем виде:

$$W_{i,k}^n(t) = 2^{i/2}W(2^i t - k), \quad i, k \in Z, \quad (1)$$

где i и k – целые числа, являющиеся индексами операции масштабирования и преобразования.

ПВП производит разбиение сигнала на аппроксимацию и детализацию. В первом разрешении ($i = 1$), сигнал разбивается на два пакета: А и Д, где пакет А представляет собой низкочастотные компоненты сигнала, а пакет Д – высокочастотные. Во втором разрешении ($i = 2$) операция повторяется над пакетами, полученными при первом разрешении. Т.е. в результате получаются пакеты АА, АД, ДА, ДД. Даная операция продолжается при последующих разрешениях, что в свою очередь даёт удвоение количества пакетов на каждом этапе и в тоже время уменьшение точек данных в каждом пакете вдвое.

Дерево разложения ПВП приведено на рисунке 1:

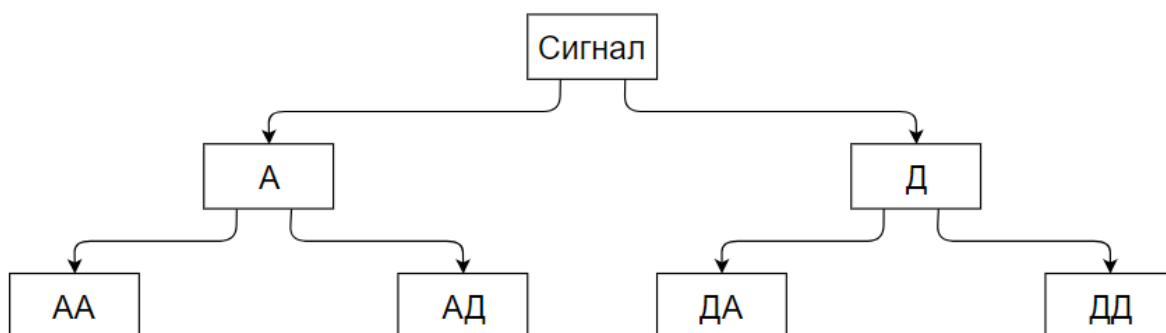


Рисунок 1 – Дерево разложения ПВП

ПВП имеет одинаковую частотную полосу на каждом уровне, в отличие от дискретного вейвлет преобразования.

Результатом использования данной модификации является формирование постоянного числа классификационных (информативных) признаков, что значительно упрощает процесс анализа данных, полученных в результате преобразования над виброакустическими сигналами.

Существенным недостатком вейвлет преобразования первого поколения является необходимость выбора материнского вейвлета вручную. Решение этой проблемы нашлось при использовании второго поколения данного вида преобразования. Данный вопрос будет рассматриваться в дальнейшем при проведении работы.

Список использованных источников:

10. Theodoros Loutas, Vassilis Kostopoulos "Utilising the Wavelet transform in Condition-Based Maintenance^ A Review with Application", University of Patras, Rio, Greece, 273-284.
11. Stephane. Mallat "A Wavelet Tour of Signal Processing", 3rd Edition, 21-28.