

МЕТОДИКА ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ ЭКГ С ПОМОЩЬЮ ВЕЙВЛЕТ-ТРЕШОЛДИНГА

*Захарова Мария Николаевна,
Твердохлеб Юлия Владимировна*

Студент, аспирант

*Факультет компьютерных наук и технологий Запорожского национального
технического университета, Запорожье, Украина*

E-mail: maria.zakharova95@yandex.ru, julia.tverdohleb@gmail.com

В данной работе с помощью пакета Wavelet Toolbox среды Scilab анализировались возможности использования методики вейвлет-трешолдинга с целью очистки от шума сигналов электрокардиограмм (ЭКГ).

Известно, что при записи биосигналов помимо основной информации возникает большое количество помех и шумов. Учитывая необходимость точного анализа для диагностики заболеваний, задача очистки сигнала от шума становится крайне важной.

В качестве инструмента очистки сигнала от шума перспективно использовать вейвлет-анализ. С этой целью определяется оптимальное значение порога шума, выбирается класс и порядок вейвлета, а также уровень декомпозиции для сигналов ЭКГ.

В качестве исходных данных для анализа были использованы оцифрованные сигналы ЭКГ из баз современного он-лайн архива PhysioBank (<http://www.physionet.org/physiobank>) [3].

Линейная вейвлет-оценка может иметь незначительные выбросы в высокочастотных составляющих. Устранить их позволяет использование процедуры обработки коэффициентов детализации, содержащих информацию о высокочастотной части спектра данных [2]. Процедура обнуления или перерасчета коэффициентов детализации, значения которых оказываются меньшими по сравнению со значением порога, называется процедурой пороговой обработки или трешолдинга.

Установив для выбранного сигнала разложение до нужного уровня, и выбрав вручную пороговое значение сжатия, можно добиться удаления большей части шума при сохранении фактически 100% энергии сигнала (рис.).

Полная визуализация процедур сжатия и удаления шума позволяет относительно легко и качественно обработать сигнал.

Иллюстрации

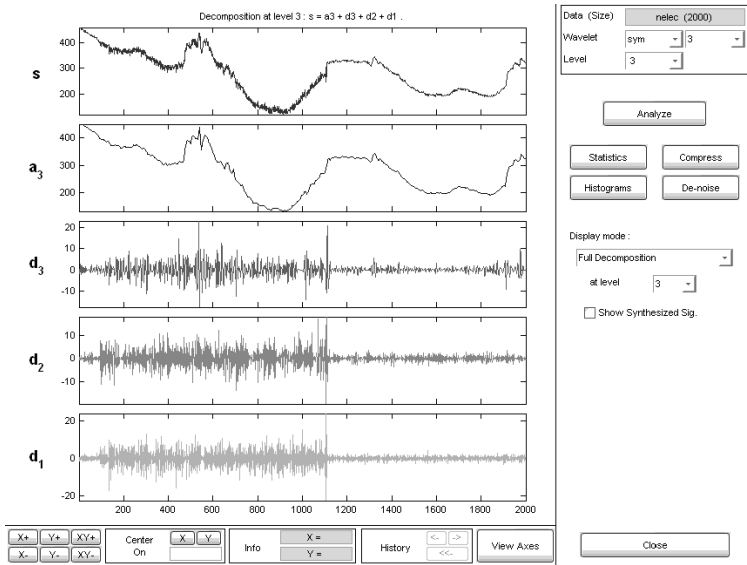


Рис. Дискретное вейвлет-разложение

В процессе обработки сигналов ЭКГ использовались разные типы и значения порогов, классы и порядки вейвлетов, декомпозиции.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что характерный шум, присутствующий в сигналах сердечного ритма, можно удалить без потери полезного сигнала с помощью вейвлета Добеши 2-го порядка с разложением до 2-го уровня [1]. При этом лучшие результаты были получены при использовании жёсткого порогового метода и универсального порога sqrtwolog .

Результаты исследования планируется использовать для создания системы автоматического анализа сигналов ЭКГ, а также при анализе сложных сигналов в других областях.

Литература

1. Добеши И. Десять лекций по вейвлетам. М.: РХД, 2001.
2. Дьяконов В. П. Вейвлеты. От теории к практике. Изд-е 2-ое, дополненное и переработанное. М.: СОЛОН-Пресс, 2004.
3. Открытая база данных ЭКГ: <http://www.physionet.org/physiobank>