

## Задание

Для предложенного сигнала в окне Wavelet 1-D найти вейлет-функции, обеспечивающие наилучшие статистические характеристики параметров сжатия или удаления шума.

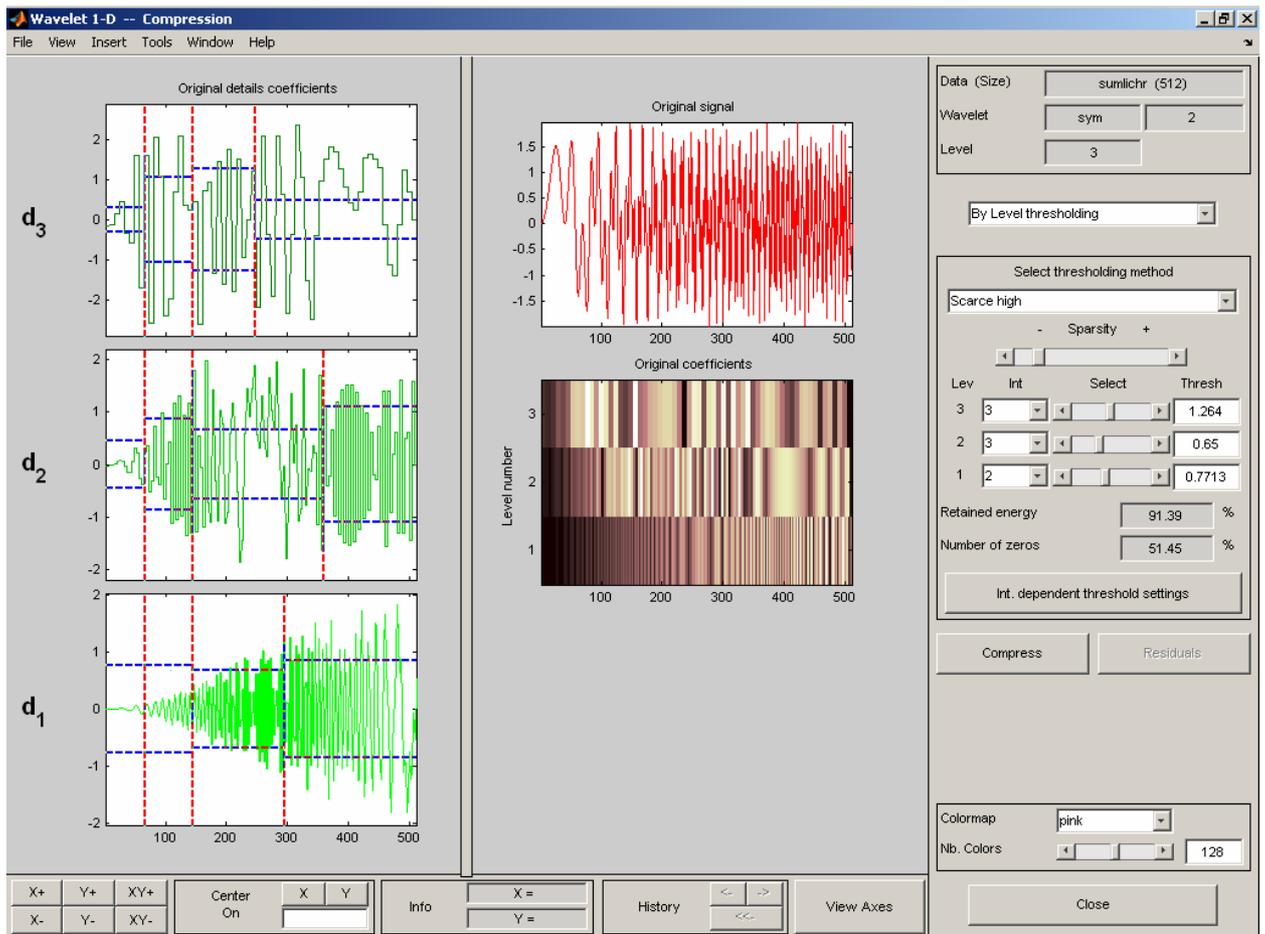
sumlichr	Комбинация линейно – развернутых синусоид
----------	---

Основные моменты исследования и графики.

### Сжатие сигнала

Для этого необходимо нажать кнопку **Compression**. Появится новое окно **Wavelet 1-D Compression**, правое меню которого содержит ряд возможностей для задания параметров сжатия. Имеется несколько автоматических методов выбора порога в меню **Select Thresholding**. В то же время это значение можно выбрать вручную отдельно для каждого уровня, используя слайдеры, расположенные справа (**Select, Sparsity**), либо вручную левой кнопкой мыши используя горизонтальные желтые штрих-линии в левых окнах с изображением вейвлет-коэффициентов. Каждое из этих окон может быть увеличено нажатием кнопки **View Axes**. Кнопка **Interval Depend Threshold Setting**, находящаяся ниже процентных данных, открывает дополнительное окно для установки различных порогов на разных частях одного сигнала.

Установив для выбранного сигнала разложение до уровня 3 и выбрав ручную пороговые значения как на рис. 8, мы видим, что сжатие удаляет большую часть шума, сохраняет почти 90% энергии сигнала и количество оставшихся вейвлет-коэффициентов составляет около 40% от объема исходного сигнала. Сжатая кардиограмма сохранила все свойства, используемые для анализа сигнала. Сложные сигналы, имеющие высокое разрешение, имеют достаточно большие объемы. Поэтому проблема их хранения является актуальной. В нашем случае сигнал сжат почти в 3 раз. Процент сжатия показывает преимущества того или иного вейвлет-метода в обработке и хранении информации.



Кнопка **Residuals** дает возможность оценить характеристики разности между исходным и сжатым сигналами.

**Wavelet 1-D -- Compression**

File View Insert Tools Window Help

**Original details coefficients**

**$d_3$**

**$d_2$**

**$d_1$**

**Retained energy 90.82 % -- Zeros 55.92 %**

**Original and compressed signals**

Original coefficients

Level number

Thresholded coefficients

Level number

Data (Size)

Wavelet

Level

By Level thresholding

Select thresholding method  
Scarce high

- Sparsity +

Lev	Int	Select	Thresh
3	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="1.101"/>
2	<input type="text" value="2"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="1.126"/>
1	<input type="text" value="2"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="0.6319"/>

Retained energy  %

Number of zeros  %

Int. dependent threshold settings

Compress Residuals

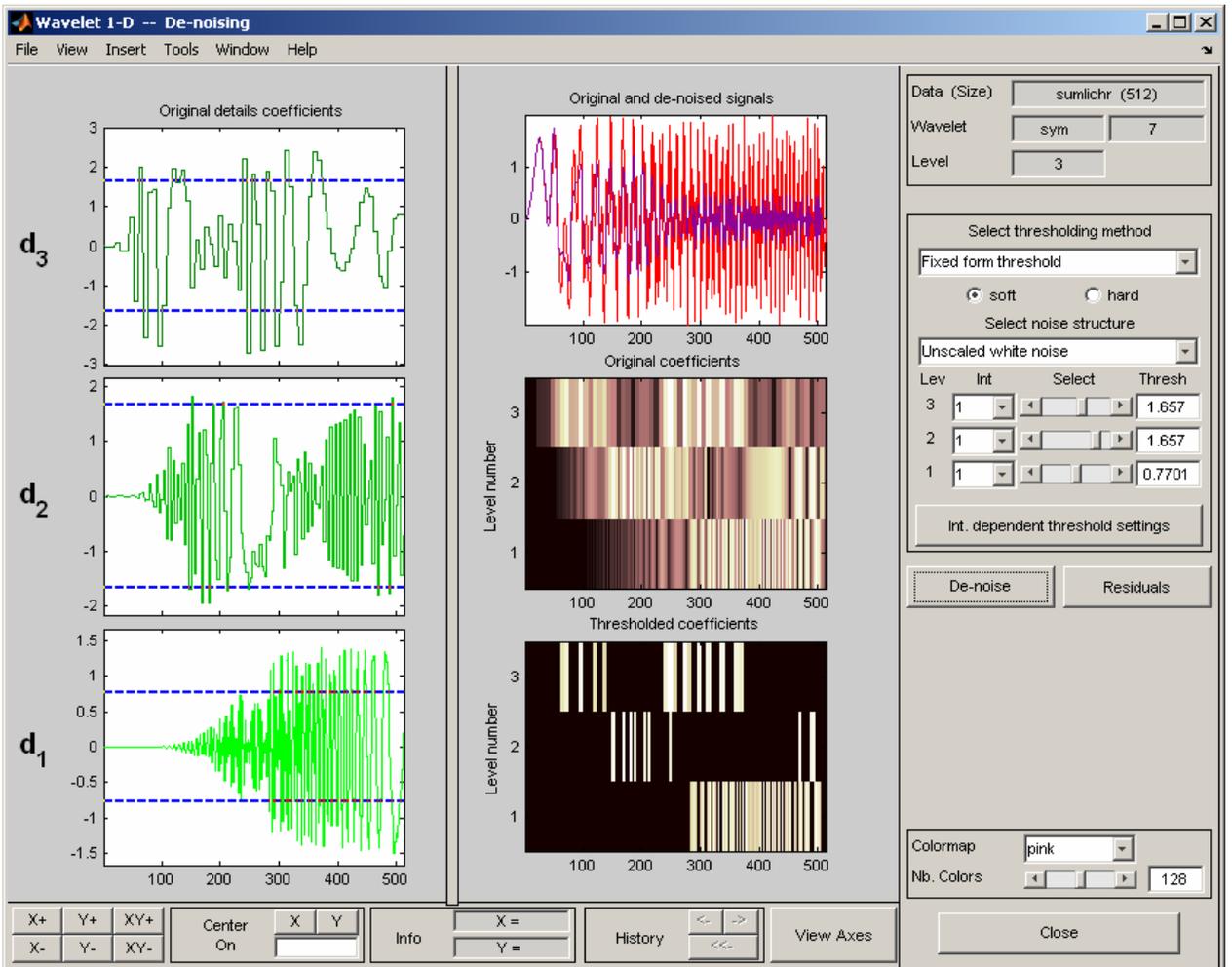
Colormap

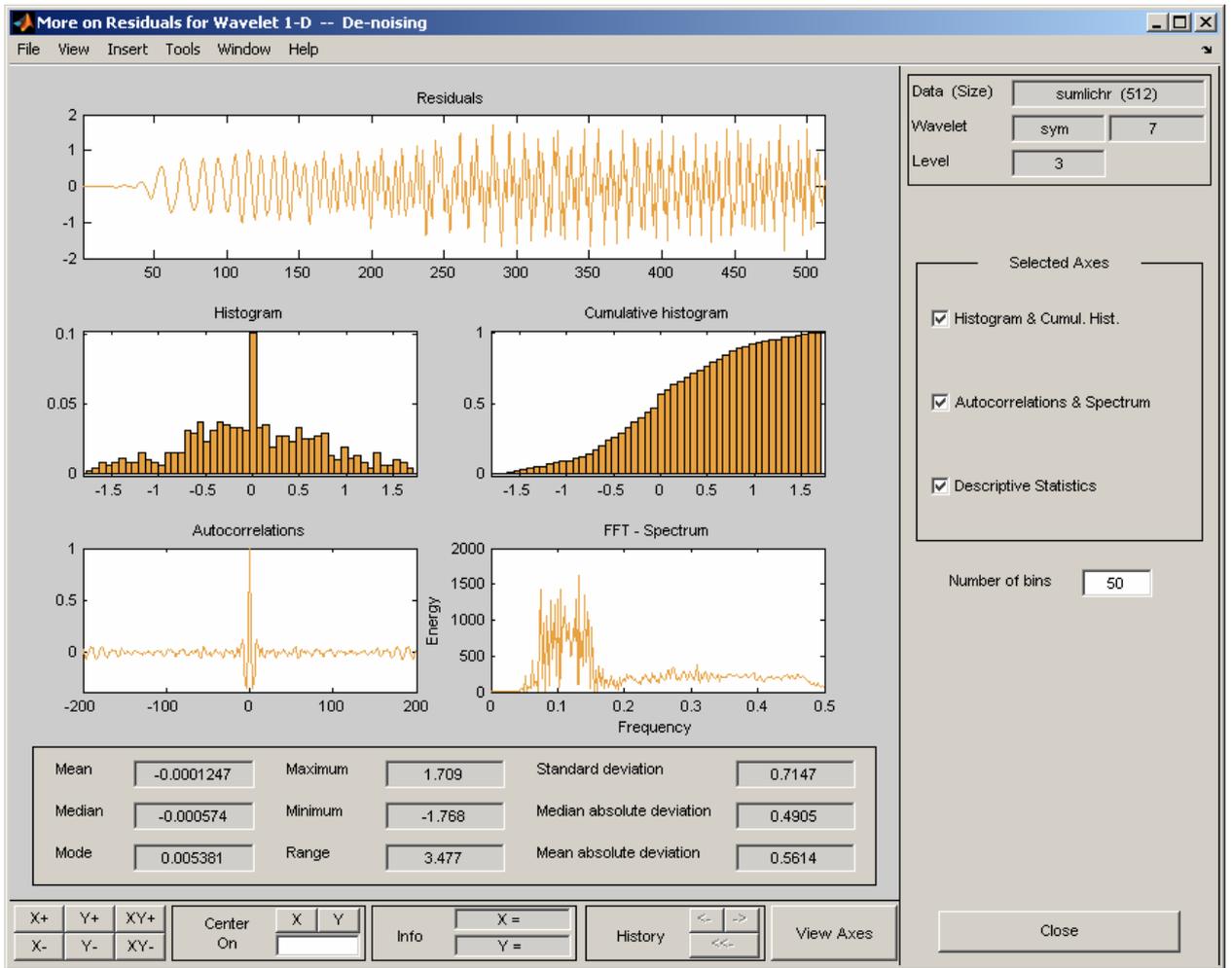
Nb. Colors

Close

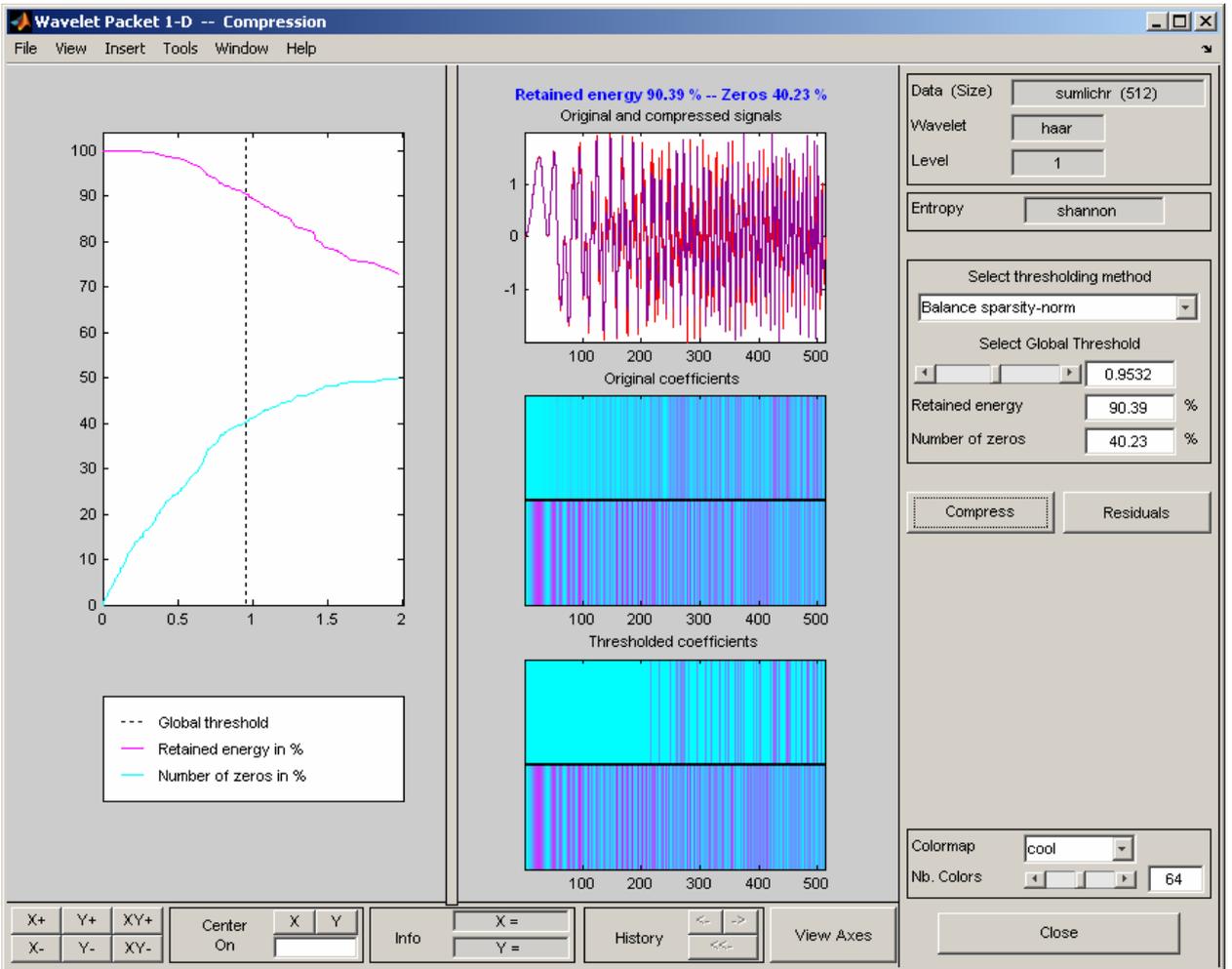
X+ Y+ XY+ Center X Y Info X = Y = History View Axes

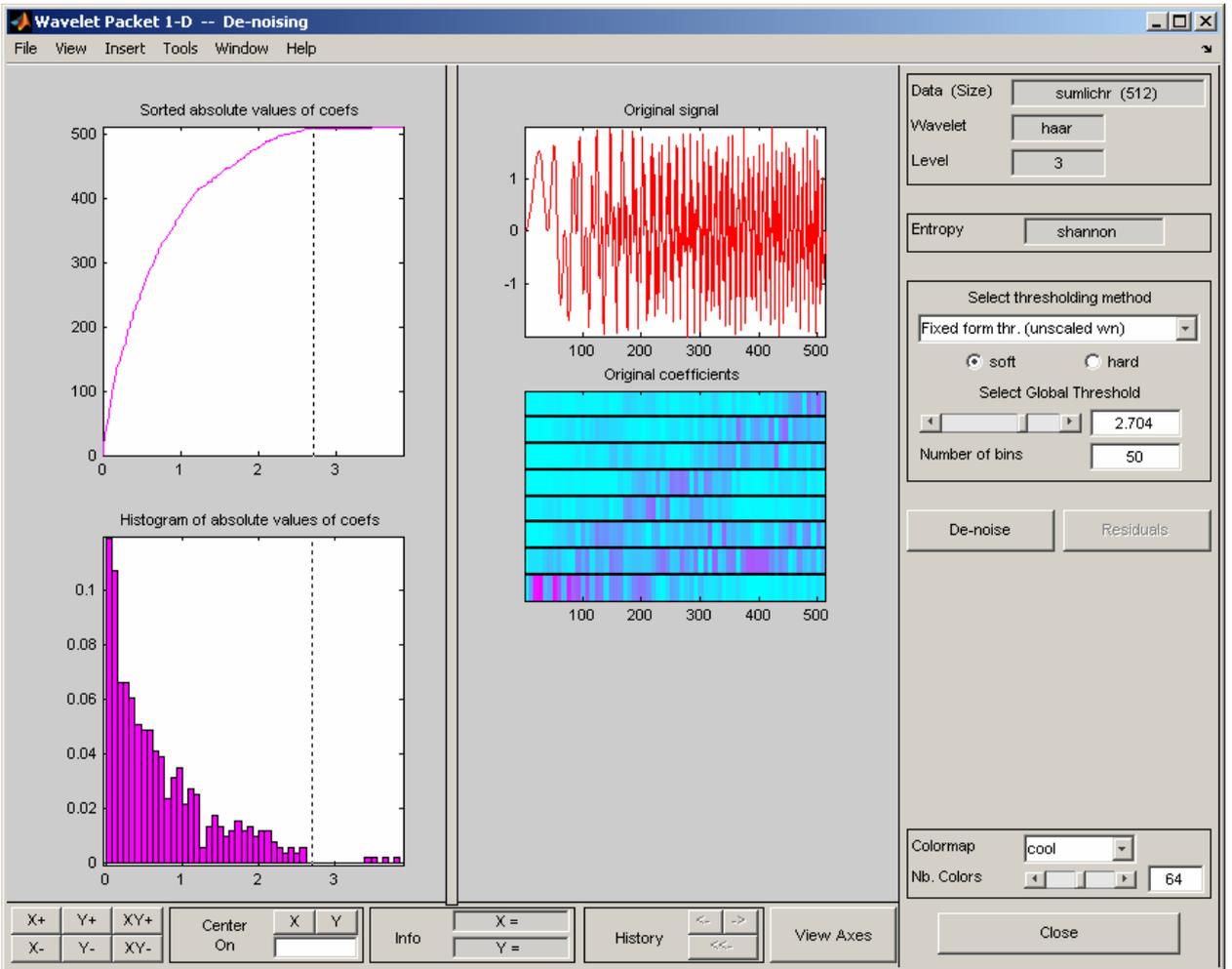
X- Y- XY- On X Y < > << >>

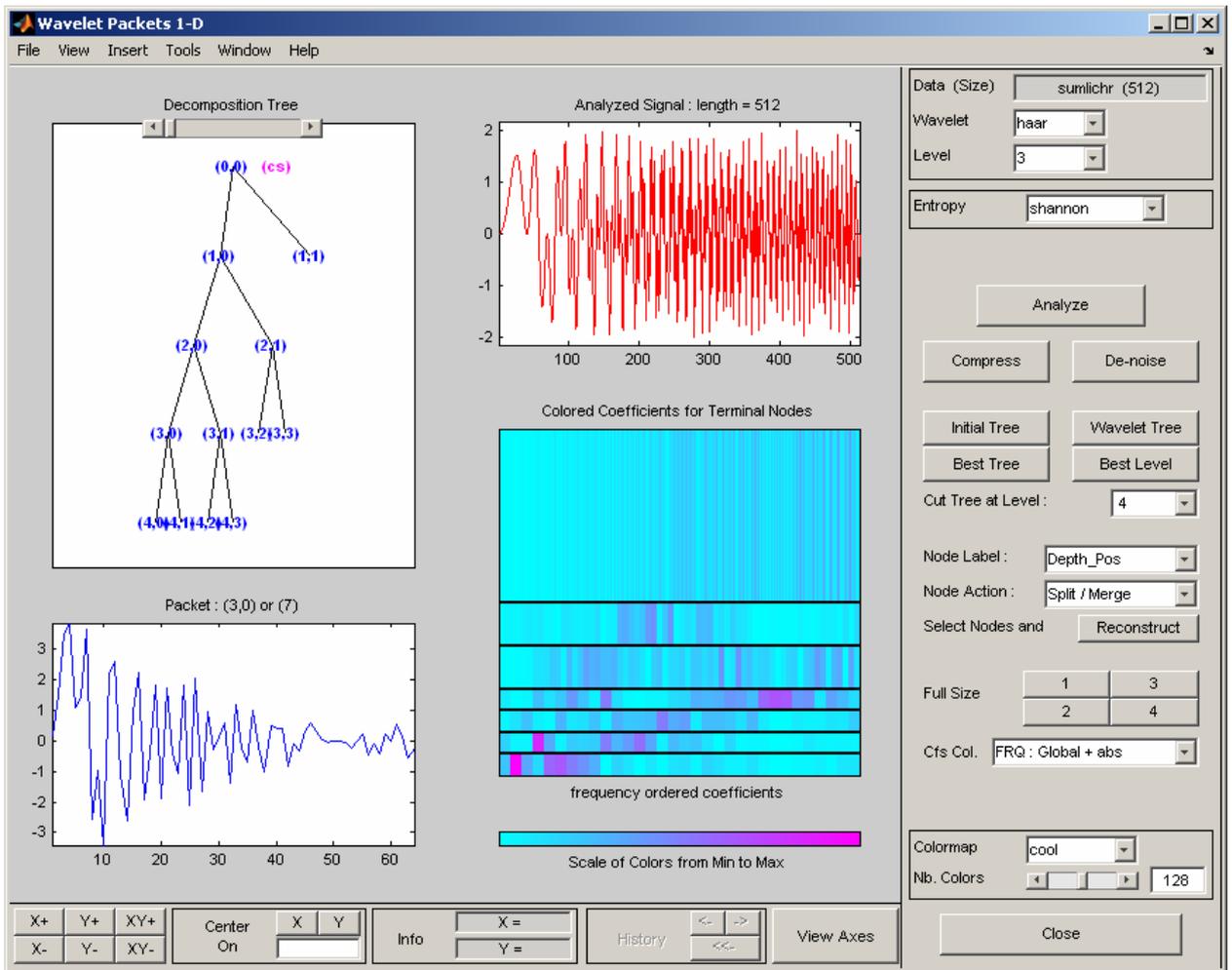




Те же исследования выполнить в окне Wavelet Packet 1-D.







Сжатие и удаление шума. Опции **Compress** и **De-noise** открывают новые окна, предназначенные для сжатия и удаления шума, вполне аналогичные тем, которые используются для таких же целей в обычном вейвлет-анализе из раздела **Wavelet 1-D**

