

«Методы и алгоритмы
цифровой обработки сигналов
на базе MATLAB»

*Моделирование алгоритмов
вейвлет-преобразования.
Вейвлет-фильтры и их
характеристики*

Клионский Д.М. — к.т.н., доцент кафедры
математического обеспечения и применения ЭВМ (МОЭВМ)

ВЕЙВЛЕТ-ФИЛЬТРЫ (1)

Мультигармонический сигнал

$$1) s(n) = A_1 \cos(2\pi f_1 n) + A_2 \cos(2\pi f_2 n) + A_3 \cos(2\pi f_3 n) + A_4 \cos(2\pi f_4 n)$$

n – дискретное нормированное время

N – длина сигнала

A_1, A_2, A_3, A_4 – амплитуды гармоник

f_1, f_2, f_3, f_4 – абсолютные частоты гармоник

$$2) s_1(n) = s(n) + \sigma e(n)$$

$s_1(n)$ – аддитивная смесь сигнала с шумом

$e(n)$ – нормальный белый шум с нулевым средним

и единичной дисперсией

σ – среднеквадратическое отклонение шума

ВЕЙВЛЕТ-ФИЛЬТРЫ (2)

Параметры мультигармонического сигнала

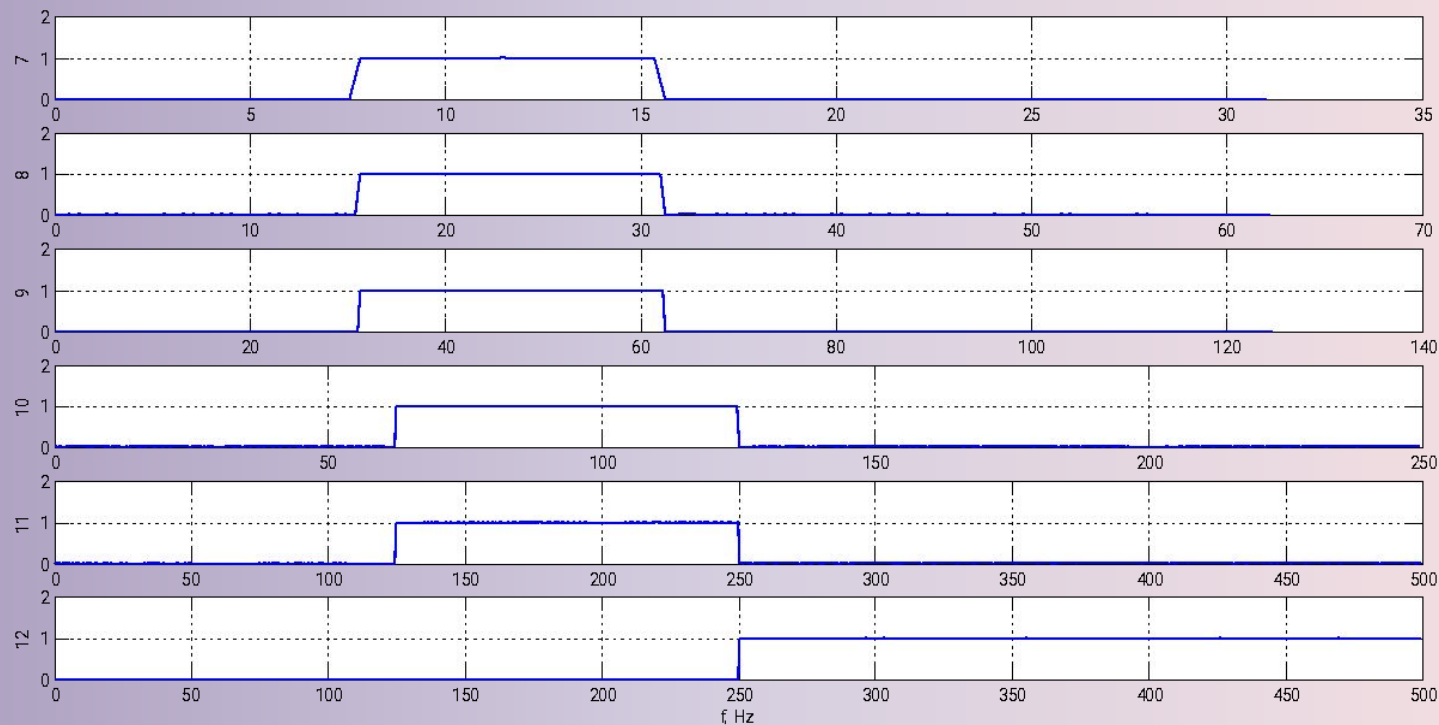
$$N = 4096 \quad F_s = 1000$$

$$A_1 = 1 \quad A_2 = 3.5 \quad A_3 = 4 \quad A_4 = 2.5$$

$$f_1 = 30 \quad f_2 = 70 \quad f_3 = 120 \quad f_4 = 200$$

ВЕЙВЛЕТ-ФИЛЬТРЫ (3)

Графики АЧХ реальных вейвлет-фильтров



ВЕЙВЛЕТ-ФИЛЬТРЫ (4)

Распределение вейвлет-коэффициентов по полосам частот

Номер уровня разложения j	Полоса частот	Количество вейвлет-коэффициентов
12	[250;500] Гц	2048
11	[125;250] Гц	1024
10	[62.5;125] Гц	512
9	[31.25;62.5] Гц	256
8	[15.625;31.25] Гц	128
7	[7.8125;15.625] Гц	64
6	[3.90625;7.8125] Гц	32
5	[1.953125;3.90625] Гц	16
4		8
3		4
2		2
1		1
0		1

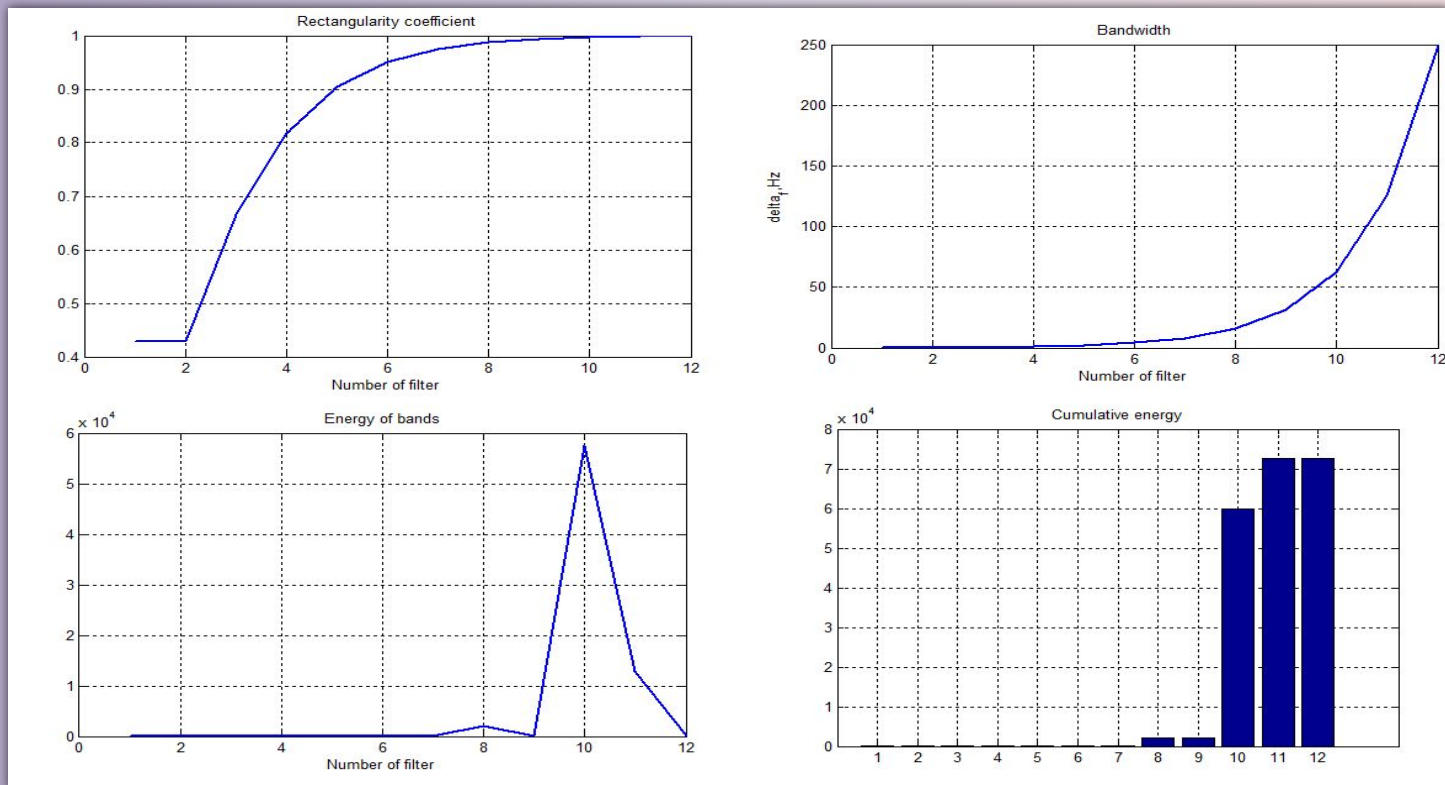
ВЕЙВЛЕТ-ФИЛЬТРЫ (5)

Параметры для характеристики вейвлет-фильтров

- 1) коэффициент прямоугольности АЧХ;
- 2) односторонняя ширина полосы пропускания фильтра;
- 3) энергия, приходящаяся на полосу частот каждого фильтра.

ВЕЙВЛЕТ-ФИЛЬТРЫ (6)

Графические характеристики вейвлет-фильтров



«Методы и алгоритмы
цифровой обработки сигналов
на базе MATLAB»

*Моделирование алгоритмов
вейвлет-преобразования.
Вейвлет-фильтры и их
характеристики*

Клионский Д.М. — к.т.н., доцент кафедры
математического обеспечения и применения ЭВМ (МОЭВМ)