



# Лекция 6

---

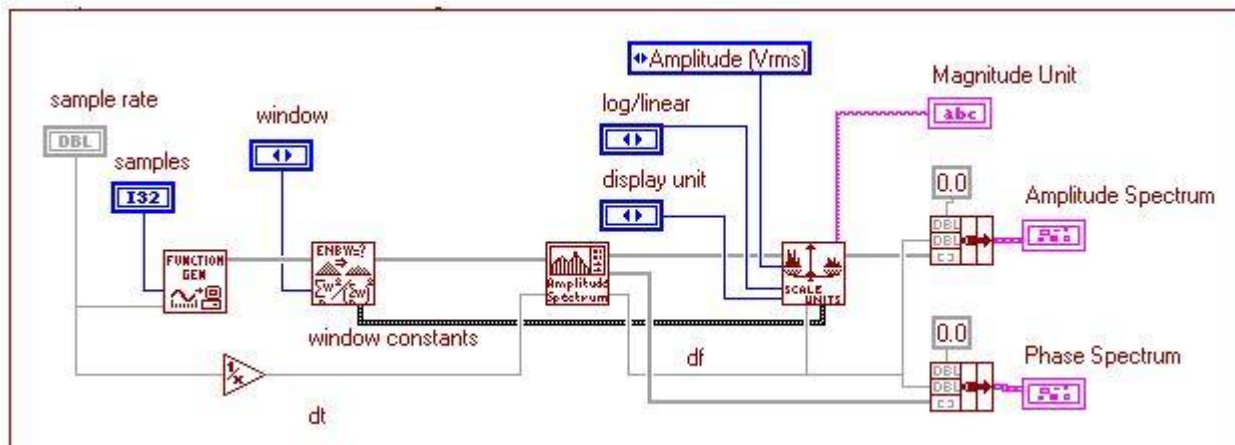
## План лекции

Обработка данных.

Основные методы цифровой обработки сигналов.

Спектральный анализ, выделение тренда, аппроксимация данных.

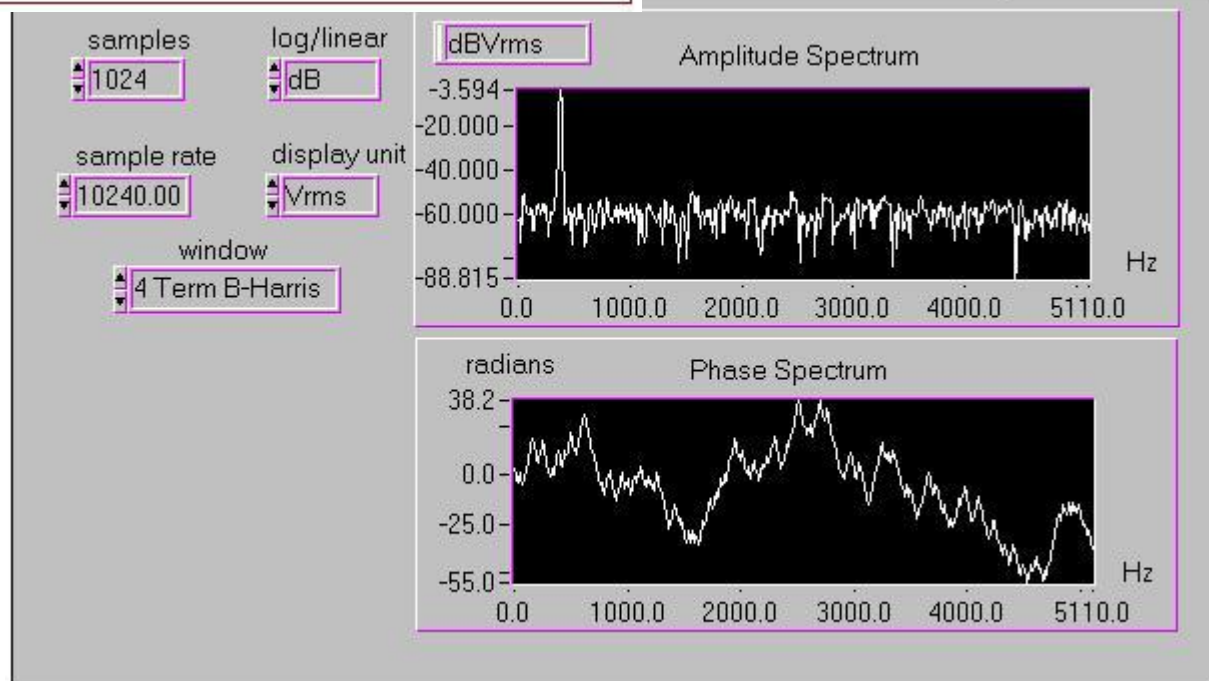
# Определение амплитудного и фазового спектра



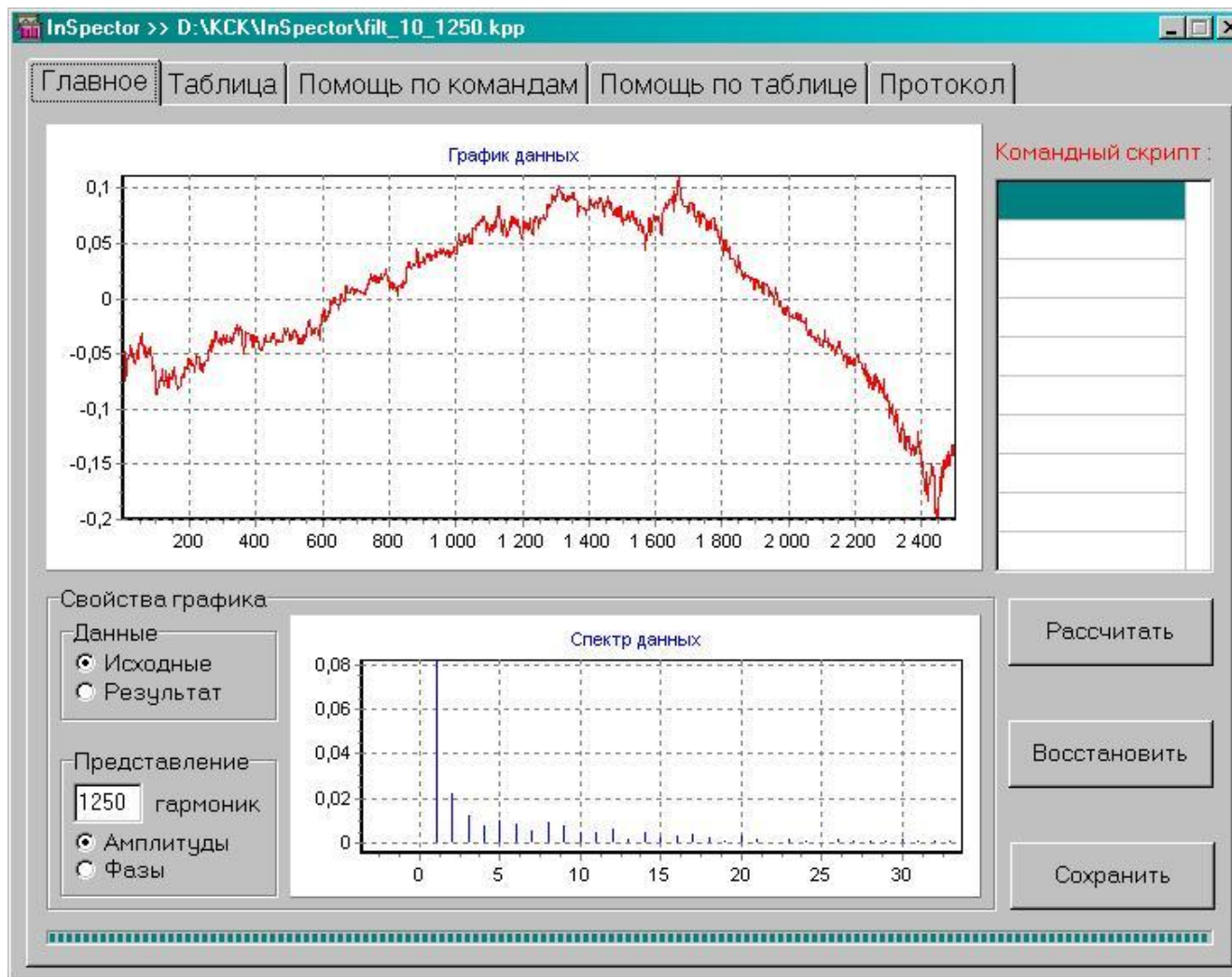
Сигнал генерируется Simple Function Generator VI,

который моделирует многофункциональный генератор с аддитивным белым шумом.

Amplitude and Phase Spectrum VI вычисляют амплитудный и фазовый спектр сигнала



# Определение амплитудного и фазового спектра

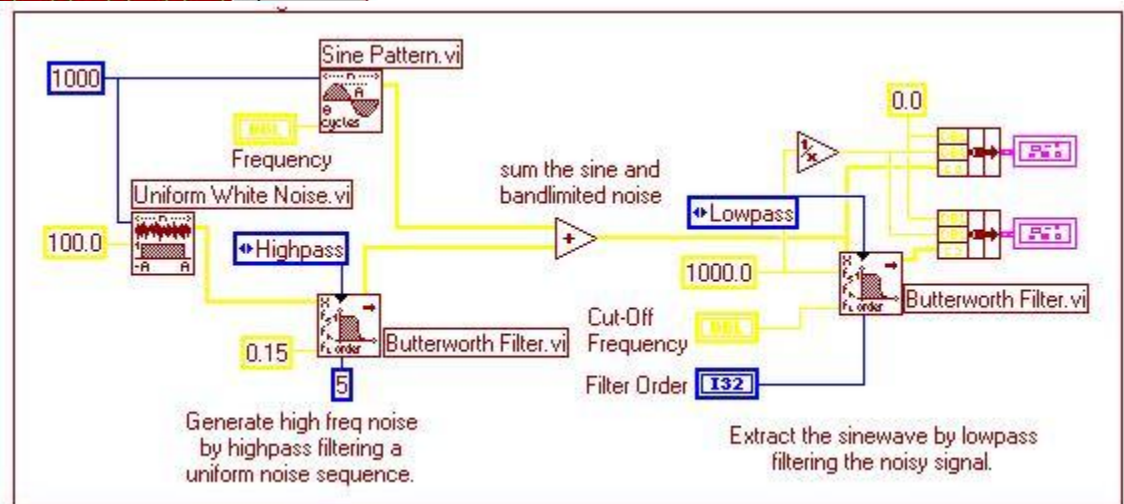
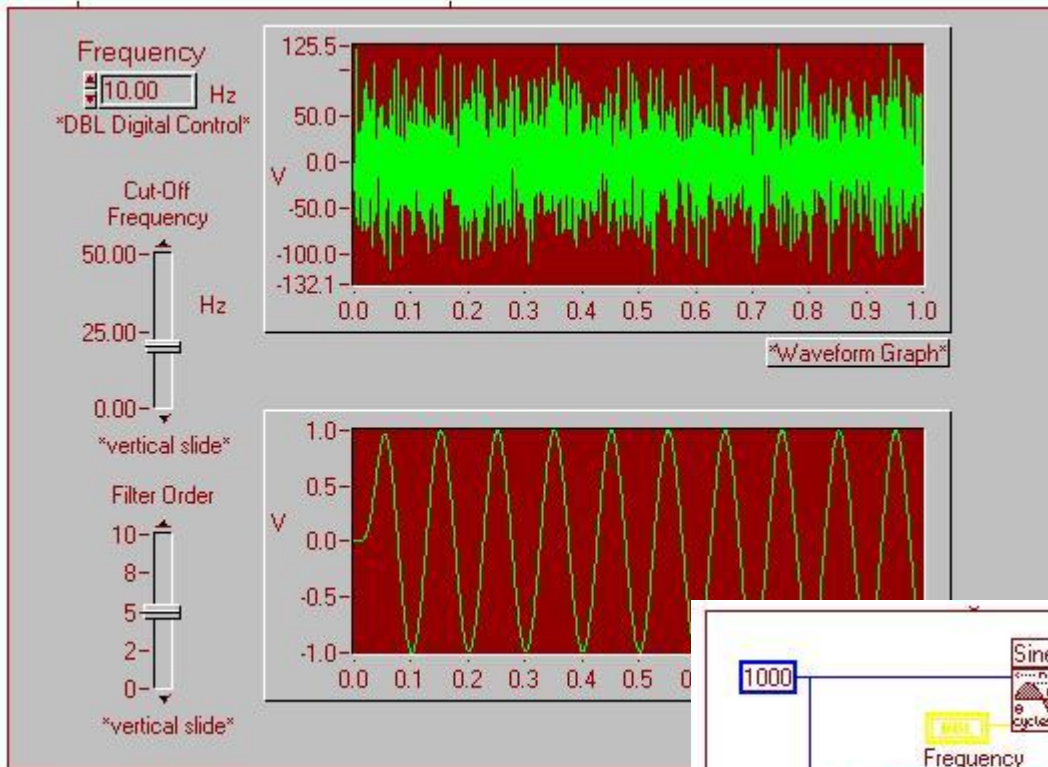


# Выделение сигнала с помощью фильтра Баттерворда

Sine Pattern VI  
(Functions"Analysis"Signal Generation)  
генерирует синусоидальную волну  
требуемой частоты.

Uniform White Noise VI  
(Functions"Analysis"Signal Generation)  
генерирует однородный белый шум,  
который добавляется к  
синусоидальному сигналу.

Butterworth Filter VI  
(Functions"Analysis"Filters) фильтрует  
шум.

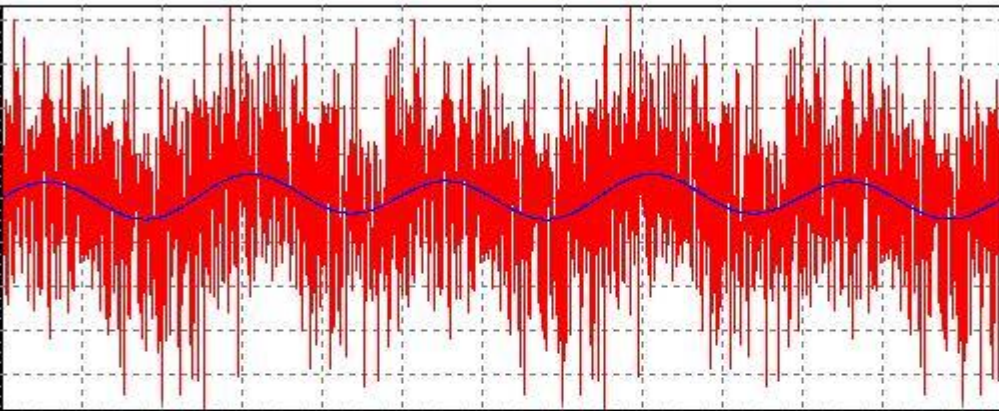


# Выделение сигнала с помощью цифровой фильтрации

InSpector >> D:\KCK\InSpector\Norm\_distr+sin5.kpp

Главное | Таблица | Помощь по командам | Помощь по таблице | Протокол

График данных



Командный скрипт:

```
filt(6; 1250)
```

Свойства графика

Данные

- Исходные
- Результат

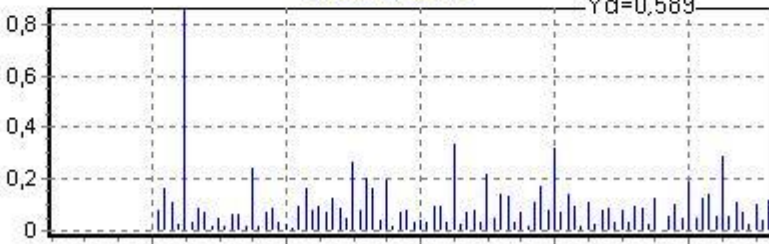
Представление

1250 гармоник

- Амплитуды
- Фазы

Спектр данных

$X_d=4,900$   
 $Y_d=0,589$



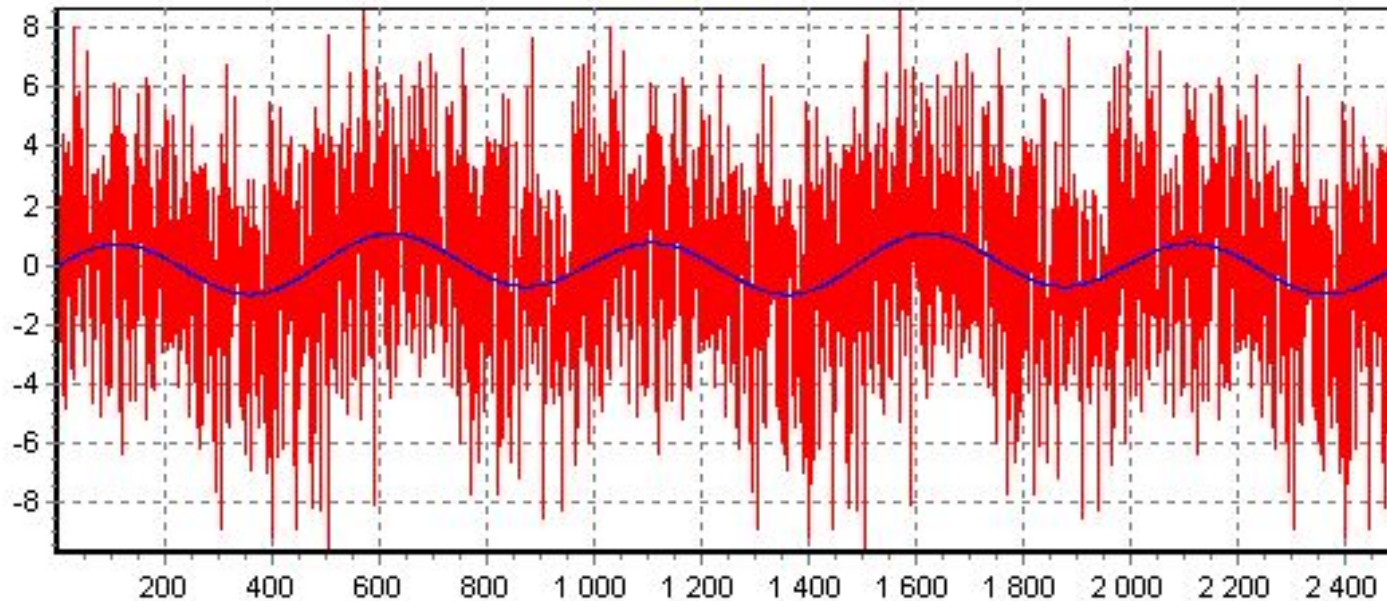
Рассчитать

Восстановить

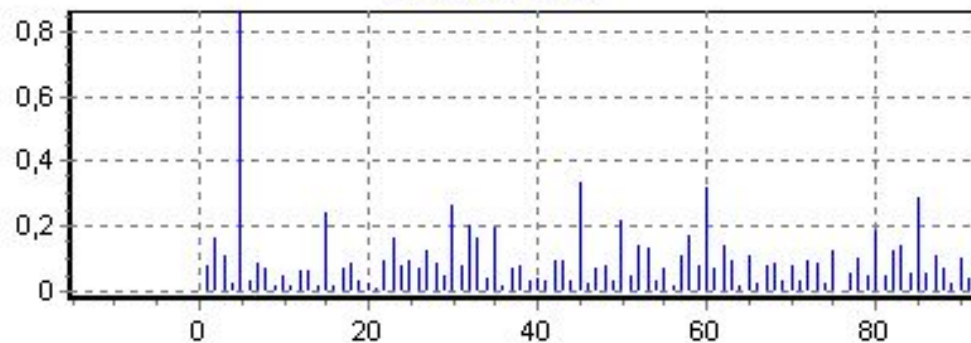
Сохранить

# Выделение сигнала с помощью цифровой фильтрации

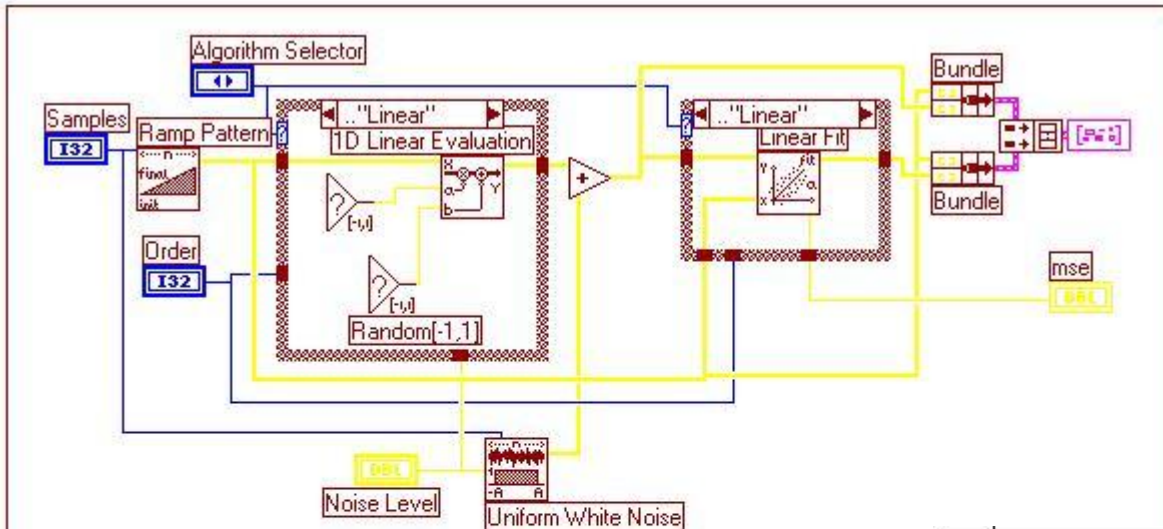
График данных



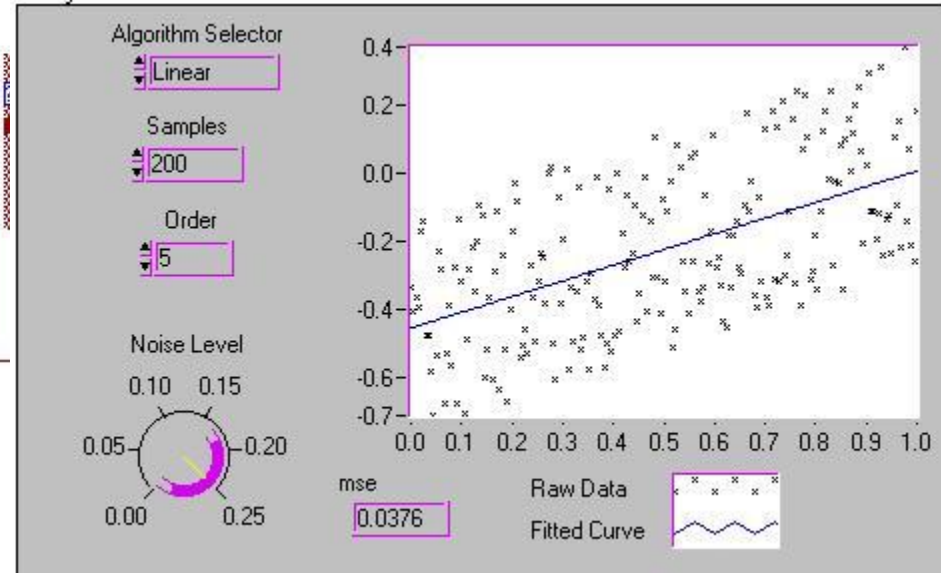
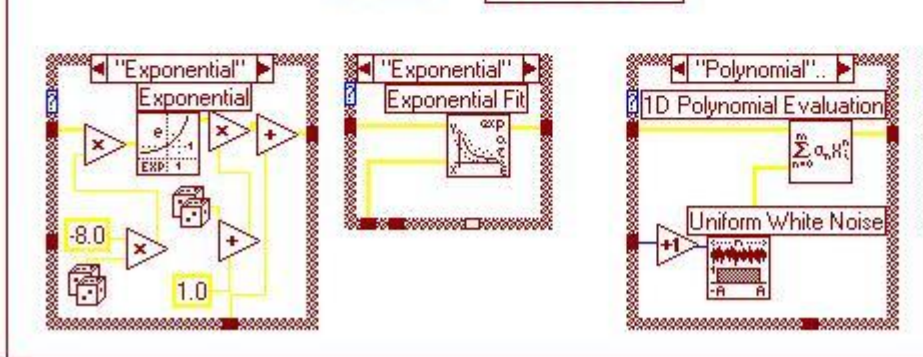
Спектр данных



# Выделение тренда функции



Выбрать тип тренда линейный (либо показательный, полиномиальный) в Algorithm Selector и установить уровень шума Noise Level.



# Выделение тренда функции

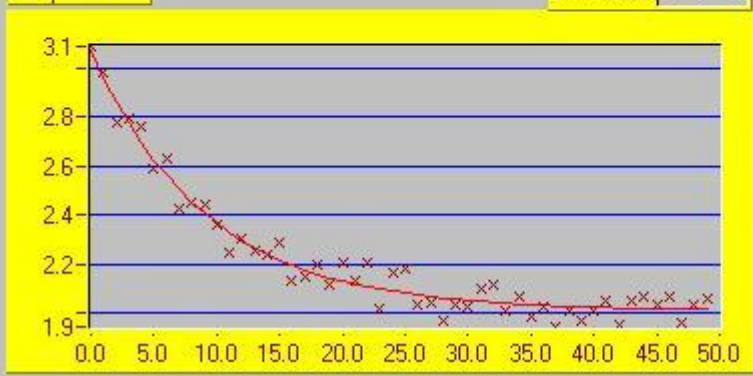
This example creates a general exponential signal  $a \cdot \exp(b \cdot x) + c + \text{noise}$ , then uses the Nonlinear Lev-Mar Fit VI to fit the data and get the best guess coefficients a, b, and c, of the general exponential signal.

a	<input type="text" value="1.000"/>	number of points	<input type="text" value="50"/>	Initial Coefficients	<input type="text" value="0"/>	Standard Deviation	<input type="text" value="1.000"/>
b	<input type="text" value="-0.100"/>	noise level	<input type="text" value="0.1000"/>	<input type="text" value="2.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.00"/>
c	<input type="text" value="2.00"/>			<input type="text" value="4.00"/>			

Gaussian

raw data 

fitted data 



Covariance

<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.36"/>
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

Best Guess Coef

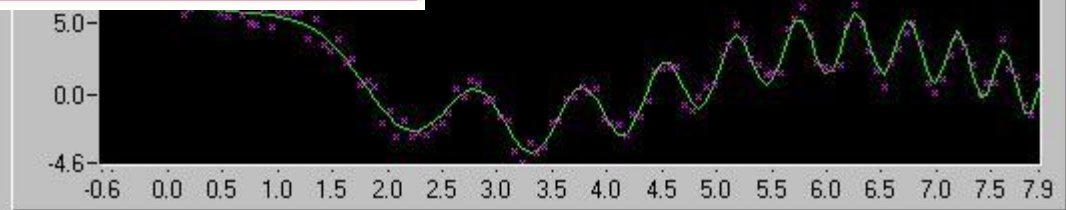
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1.06"/>
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="-0.11"/>
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="2.01"/>

mse  error

algorithm

observed data 

fitted data 



MSE  error

Coefficients

<input type="text" value="0.1062"/>	<input type="text" value="2.0397"/>	<input type="text" value="0.9910"/>	<input type="text" value="3.9684"/>	<input type="text" value="-0.0000"/>
-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------

$$y = a_0 + a_1 \sin(x^2) + a_2 \cdot 3 \cos(x) + a_3 / (x+1) + a_4 x^4$$

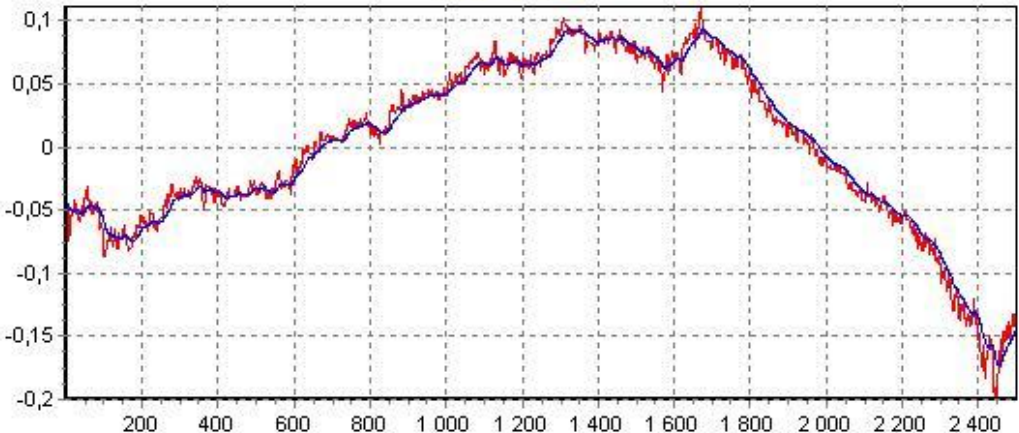


# Выделение тренда функции

InSpector >> D:\KCK\InSpector\filt\_10\_1250.kpp

Главное | Таблица | Помощь по командам | Помощь по таблице | Протокол

График данных



Командный скрипт:

```
exps(0,95)
```

Свойства графика

Данные

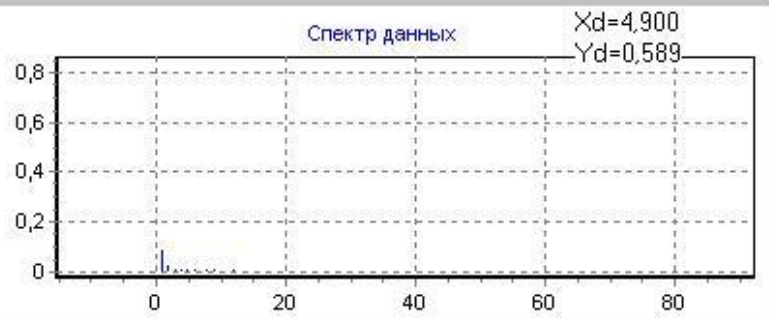
- Исходные
- Результат

Представление

1250 гармоник

- Амплитуды
- Фазы

Спектр данных



Xd=4,900  
Yd=0,589

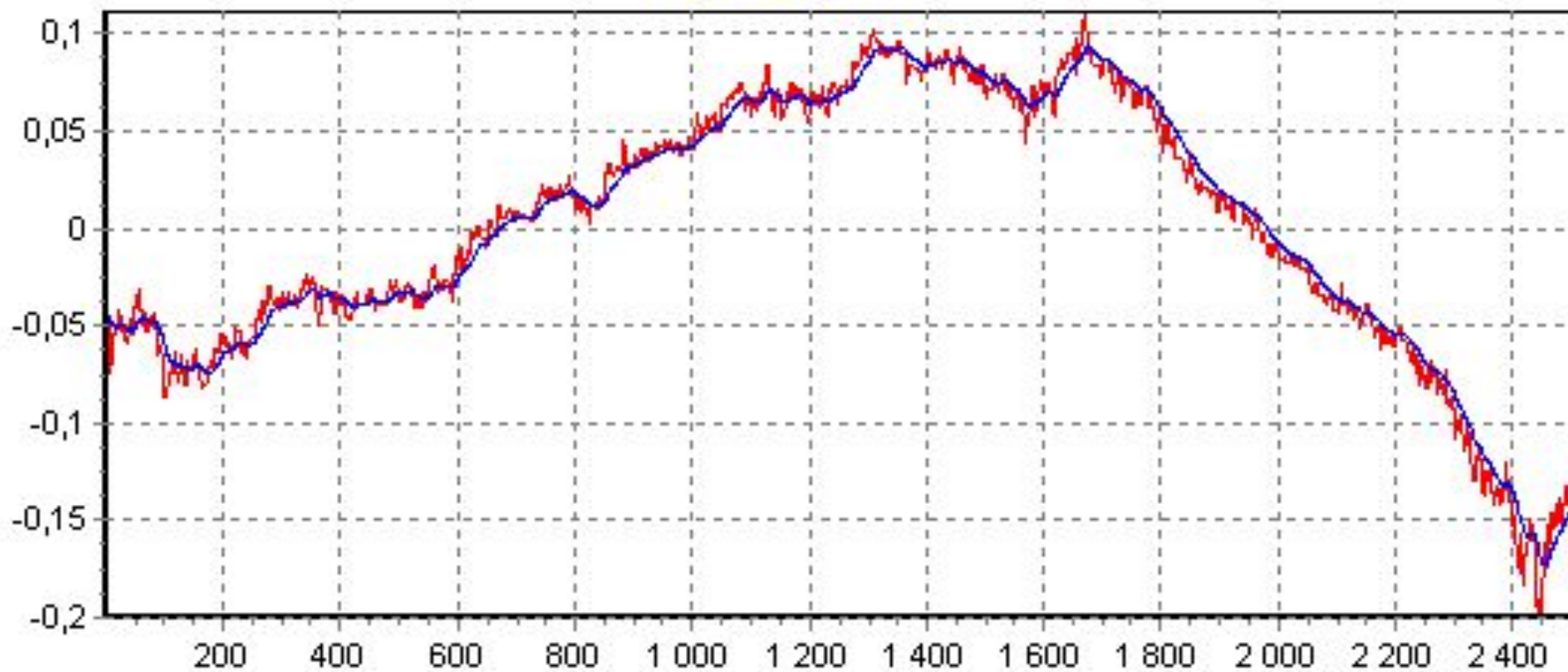
Рассчитать

Восстановить

Сохранить

# Выделение тренда функции

График данных



# Выделение тренда функции

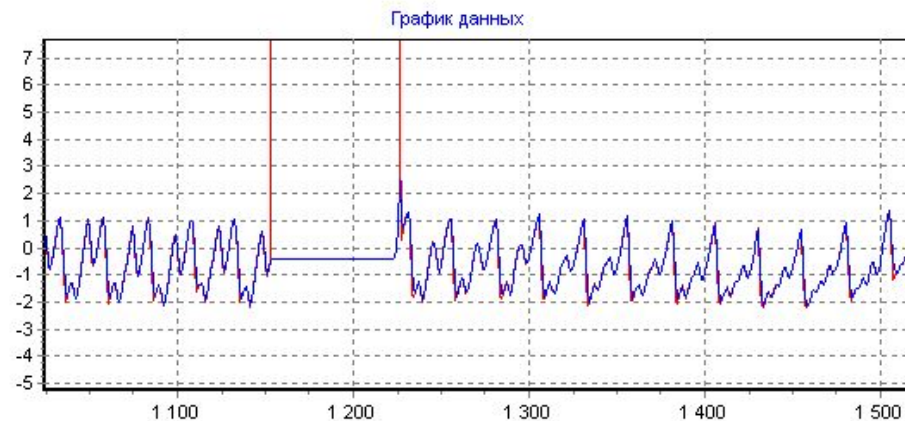
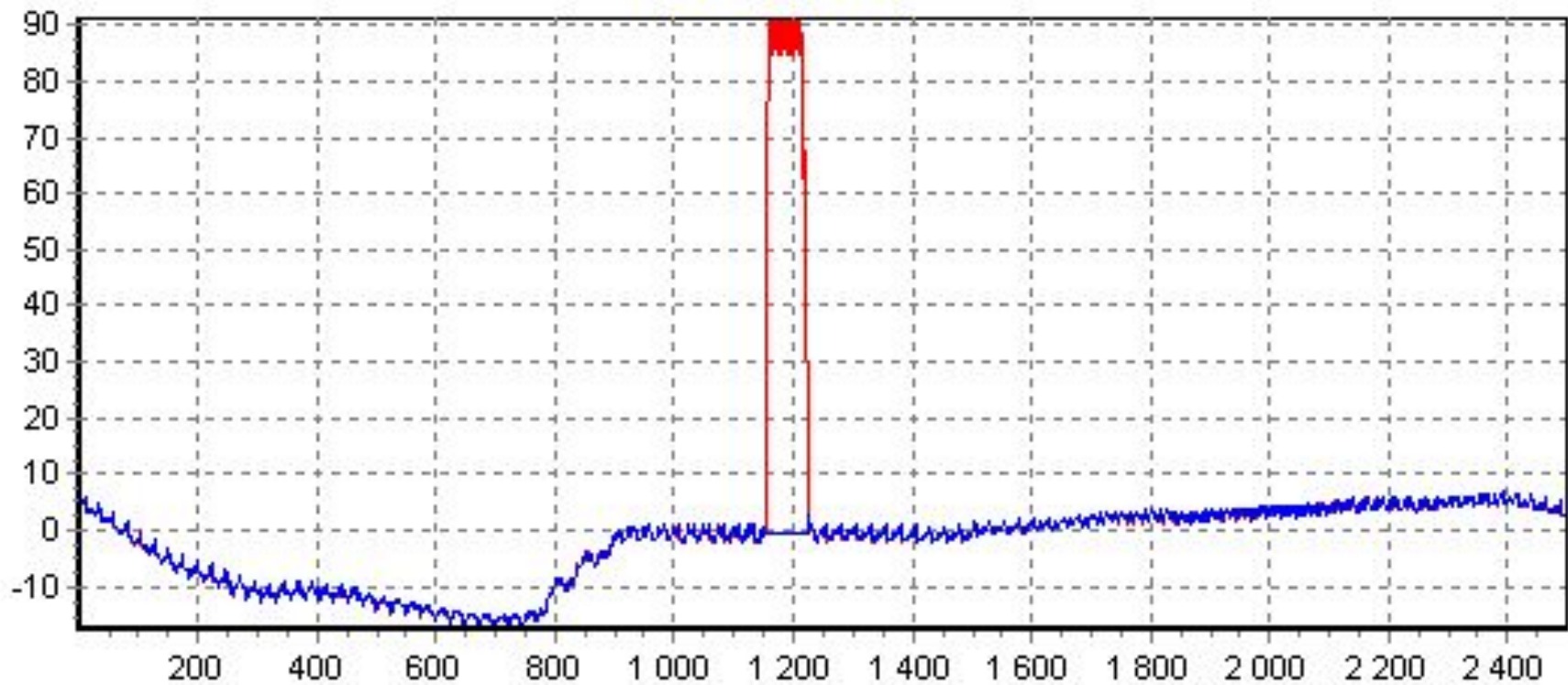
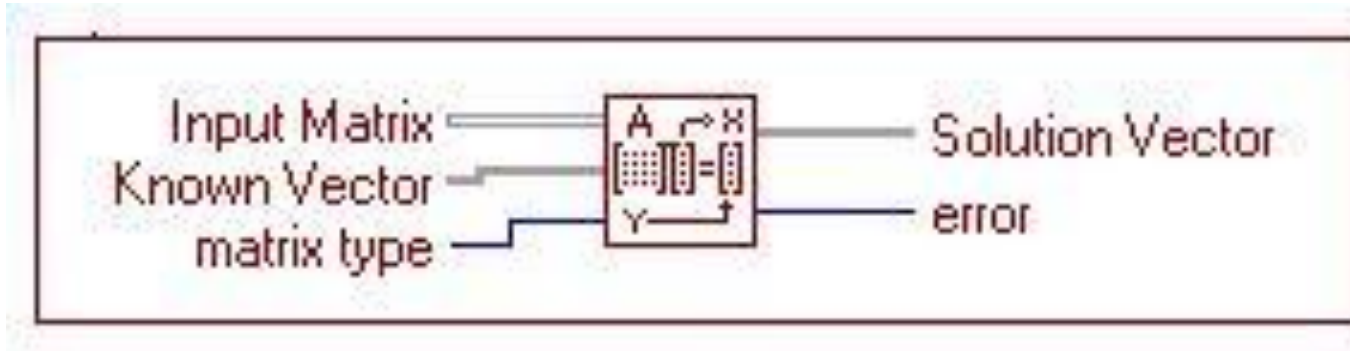


График данных



# Решение систем линейных уравнений



Множество практических приложений требуют решения системы линейных уравнений.

Выберите Solve Linear Equations VI из Analysis/Linear Algebra, чтобы решить систему уравнений  $Ax = b$ , где  $A$  входная матрица и  $b$  известный вектор.