



# Лекция № 1

## «ОБРАБОТКА ДАННЫХ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ. ВВЕДЕНИЕ. СТРУКТУРА КУРСА.»

Ведущий преподаватель: канд. техн. наук, доцент кафедры ИУТС Альчаков Василий Викторович

# 2

## Структура курса ОД

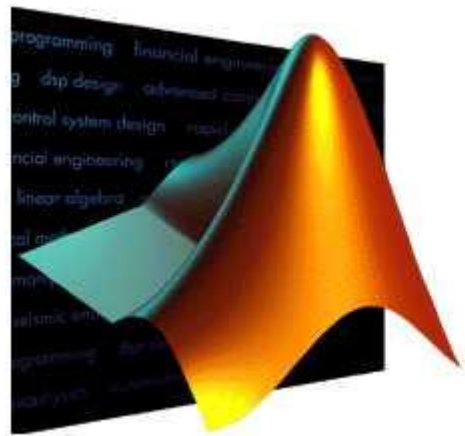
### Что мы будем изучать

- Моделирование временных рядов
- Обработка временных рядов
- Хранение временных рядов
- Элементы статистики
- Спектральный анализ
- Методы прогнозирования
- Промышленные системы для сбора и обработки данных

# 3

# Структура курса ОД

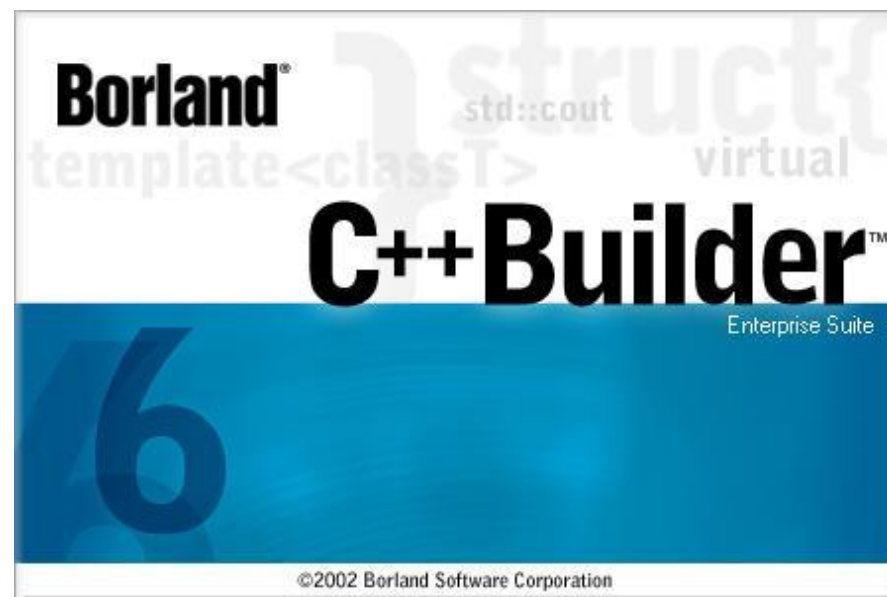
## Что мы будем использовать



**MATLAB**<sup>®</sup>  
The Language of Technical Computing  
The MATH WORKS Inc.



Visual C#



## Пример

## How Rio Olympics athletes are using tech to win medals

By Nicola K Smith  
Technology of Business reporter

🕒 29 July 2016 | [Business](#)

 Share



Olympic boxing champion Nicola Adams will use data analytics as well as skill in the ring



# 5 Применение ОД

## Пример

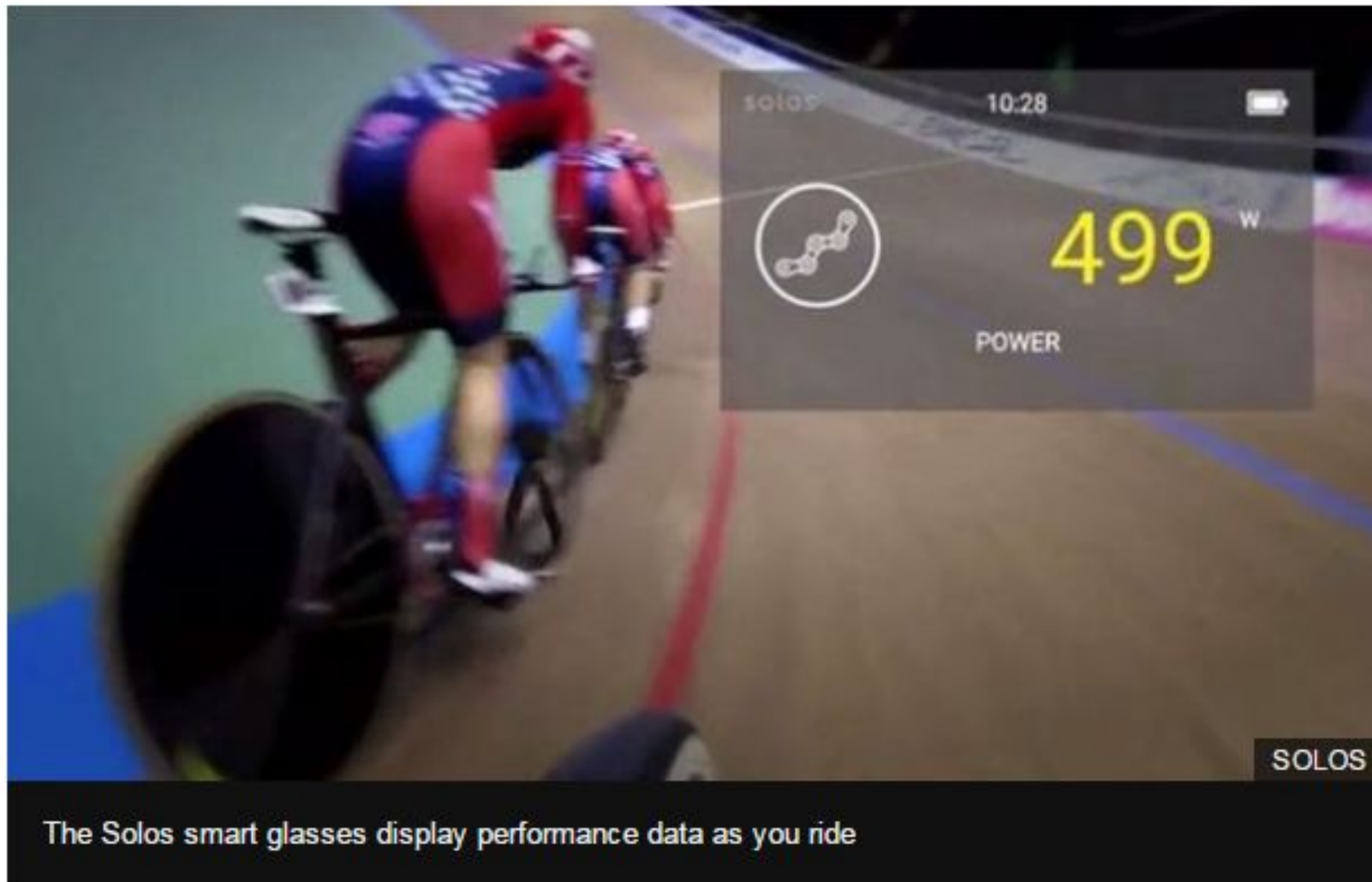


The US track cycling team has been training with augmented reality glasses

# 6 Применение ОД

## Пример

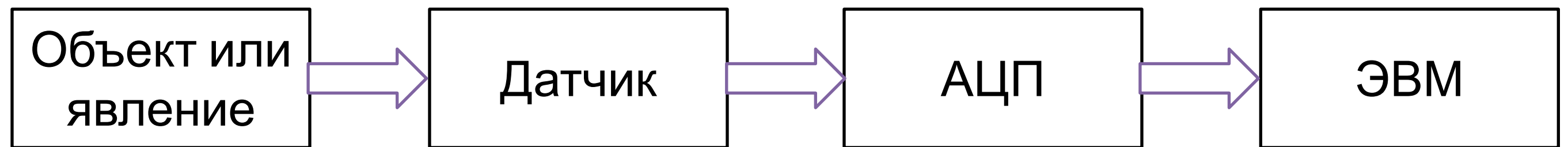
Data collected from bike sensors, such as power, speed and pedal revolutions, are beamed wirelessly to the cyclist's glasses via IBM's cloud platform. As the athletes pedal furiously they can view their key stats without taking their eyes off the track.



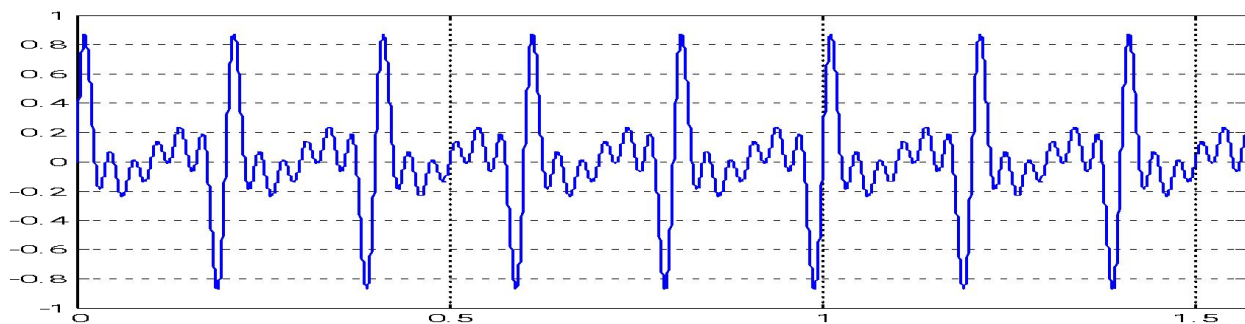


# 7 Моделирование временных рядов

## Структура системы сбора данных



$$x(t) = \sum_{i=1}^m A_i \sin(\omega_i t + \varphi_i)$$



## Полигармонический сигнал

Полигармонический сигнал – детерминированный периодический сигнал вида

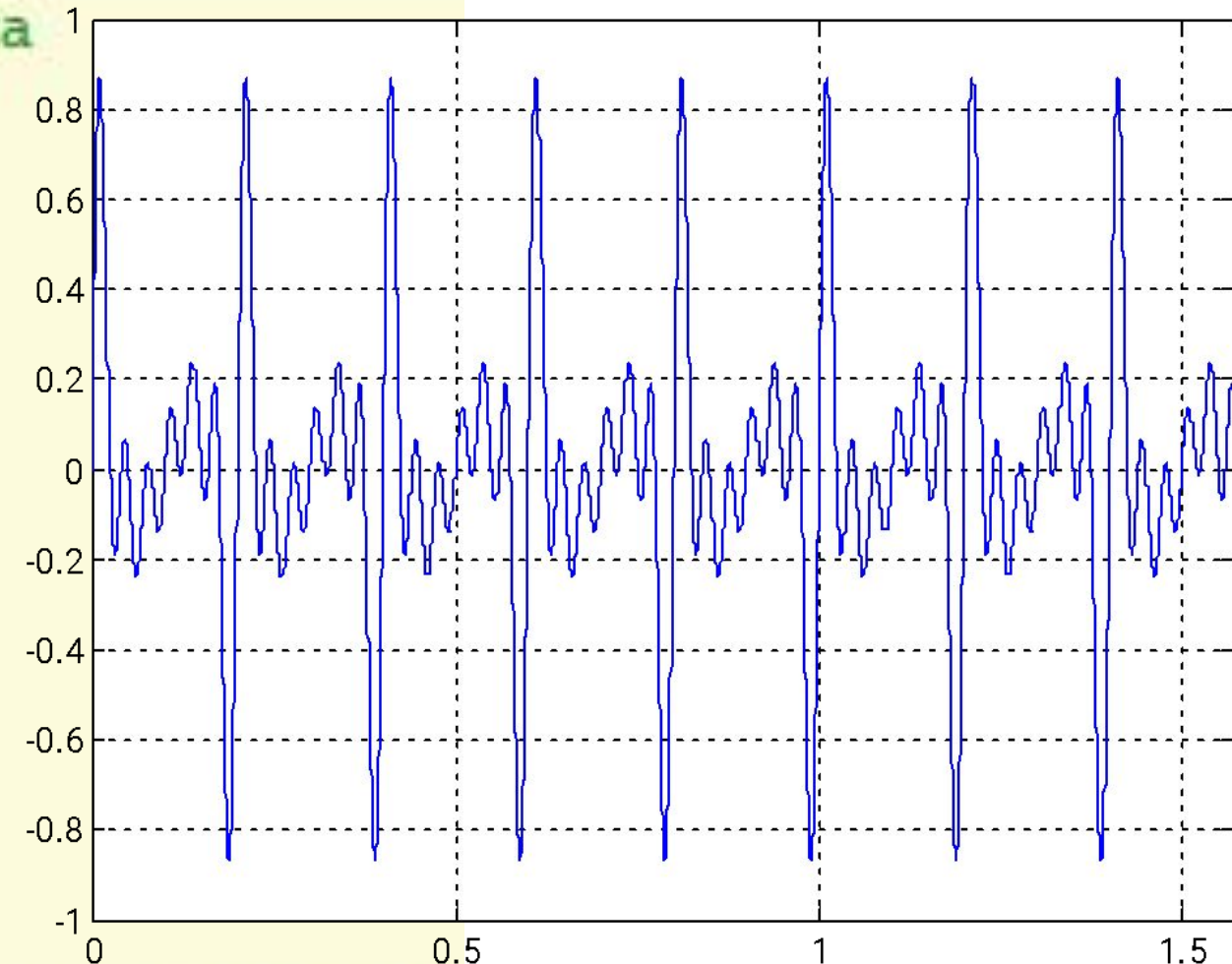
$$x(t) = \sum_{i=1}^m A_i \sin(\omega_i t + \varphi_i)$$

$$x(t) = \sum_{i=1}^m A_i \sin(2\pi f_i t + \varphi_i)$$



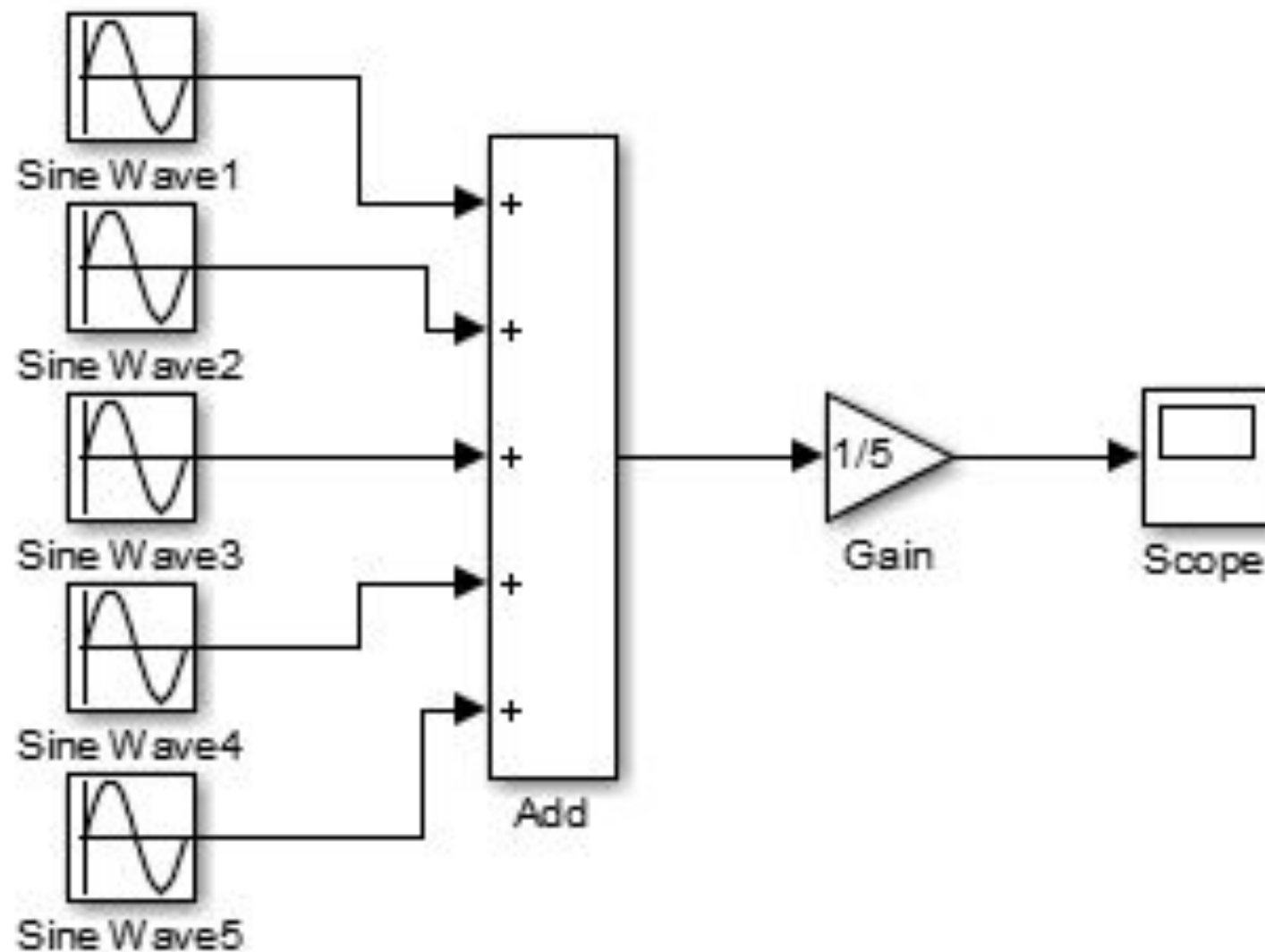
## М-файл Matlab

```
1 - clear
2 - close all
3 - %% Исходные данные
4 - A = 1; % Амплитуда
5 - f = [10 15 20 25 30]; % Частота
6 - t = 0:pi/10000:pi/2; % Временной интервал
7 - %% Моделирование полигармонического сигнала
8 - sinSum = 0;
9 - for i=1:5
10 -     sinSum = sinSum + sin(2*pi*f(i)*t);
11 - end
12 - % Приведение к заданной амплитуде
13 - sinSum = sinSum*A/5;
14 - % График сигнала
15 - plot(t, sinSum)
16 - xlim([min(t) max(t)])
17 - grid on
18 - % Сохранение в файл
19 - save('d:\!Univer\ODVAS\sinSum.txt', 'sinSum', '-ASCII')
```



# 10 Моделирование временных рядов

## Simulink-модель Matlab



Source Block Parameters: Sine Wave1

Sine Wave

Output a sine wave:

$$O(t) = \text{Amp} * \sin(\text{Freq} * t + \text{Phase}) + \text{Bias}$$

Sine type determines the computational technique used. The parameters in the two types are related through:

Samples per period =  $2 * \pi / (\text{Frequency} * \text{Sample time})$

Number of offset samples =  $\text{Phase} * \text{Samples per period} / (2 * \pi)$

Use the sample-based sine type if numerical problems due to running for large times (e.g. overflow in absolute time) occur.

Parameters

Sine type: Time based

Time (t): Use simulation time

Amplitude:

A

Bias:

0

Frequency (rad/sec):

f1

Phase (rad):

0

Sample time:

0

Interpret vector parameters as 1-D

OK Cancel Help Apply



## Моделирование сигнала в C++ Builder

Лабораторные работы по дисциплине ОДвАС

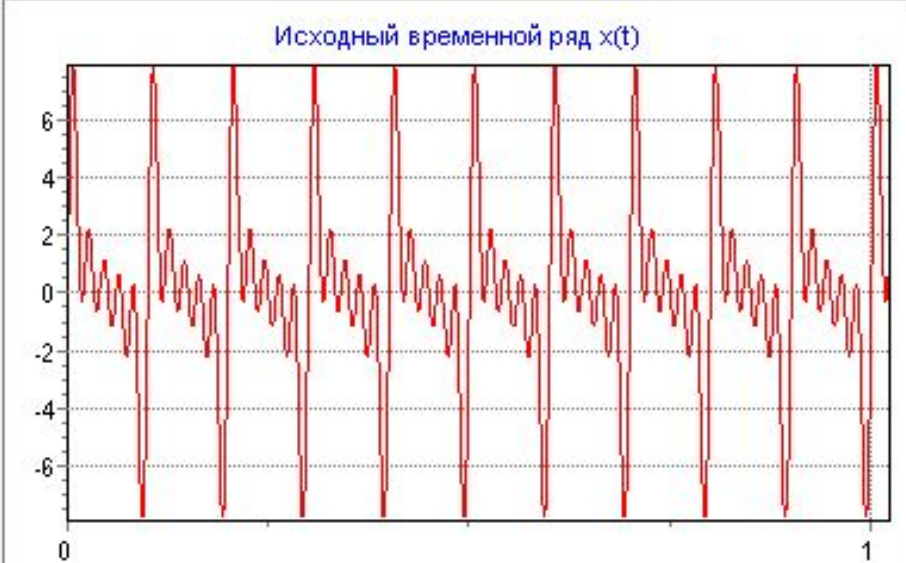
Лабораторная работа №1 | Лабораторная работа №2

**Исходные данные**

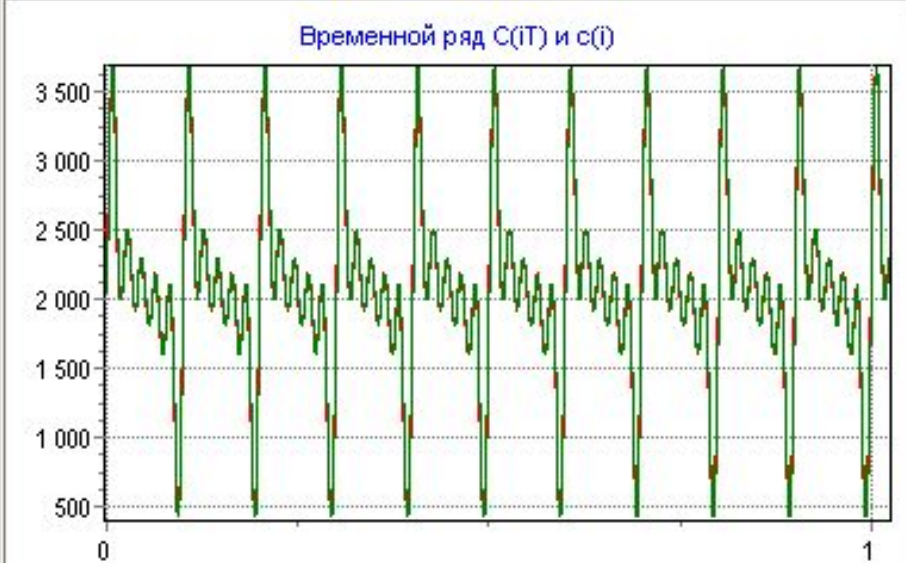
Амплитуда	$U_{max}$	$U_{min}$	Разрядность	Период $T$	Кол-во отсчетов	Базовая частота	Шаг по частоте	Кол-во гармоник
10	10	-10	12	0,001	1024	10	10	5

**Графические зависимости**

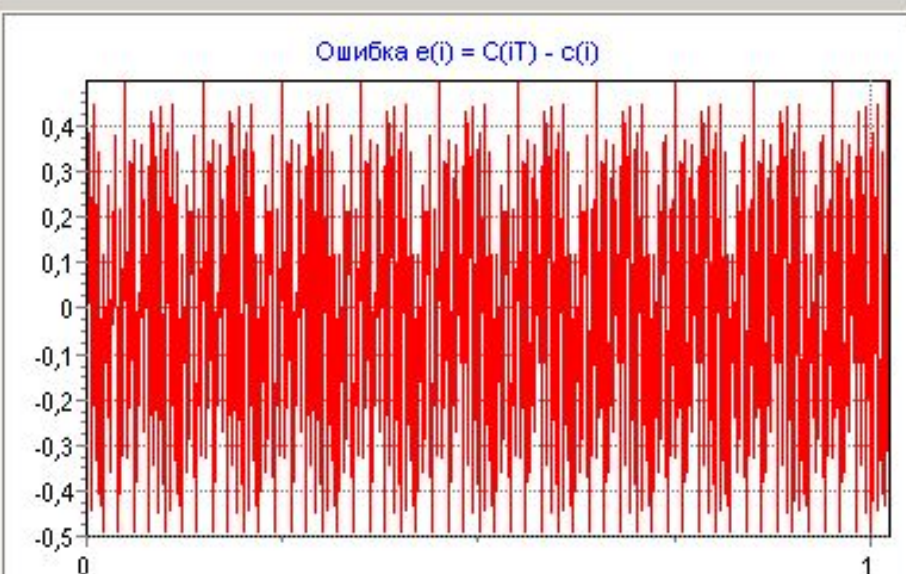
Исходный временной ряд  $x(t)$



Временной ряд  $C(iT)$  и  $c(i)$



Ошибка  $e(i) = C(iT) - c(i)$



$t$	$x(t)$	$C(iT)$	$c(i)$	$e(i)$
0,000	0,0000	2047,5000	2048,0000	-0,5000
0,001	1,8664	2429,6500	2430,0000	-0,3497
0,002	3,6234	2789,3860	2789,0000	0,3857
0,003	5,1698	3106,0150	3106,0000	0,0152
0,004	6,4208	3362,1490	3362,0000	0,1486
0,005	7,3138	3544,9910	3545,0000	-0,0094
0,006	7,8132	3647,2450	3647,0000	0,2453
0,007	7,9124	3667,5560	3668,0000	-0,4443
0,008	7,6334	3610,4470	3610,0000	0,4471
0,009	7,0246	3485,7860	3486,0000	-0,2136

Матожидание: -0,0208    Дисперсия: 0,0736    A: 204,7500    B: 2047,5000

Генерировать    Отчет    Альцаков Василий Викторович    Сохранить в файл    Выход