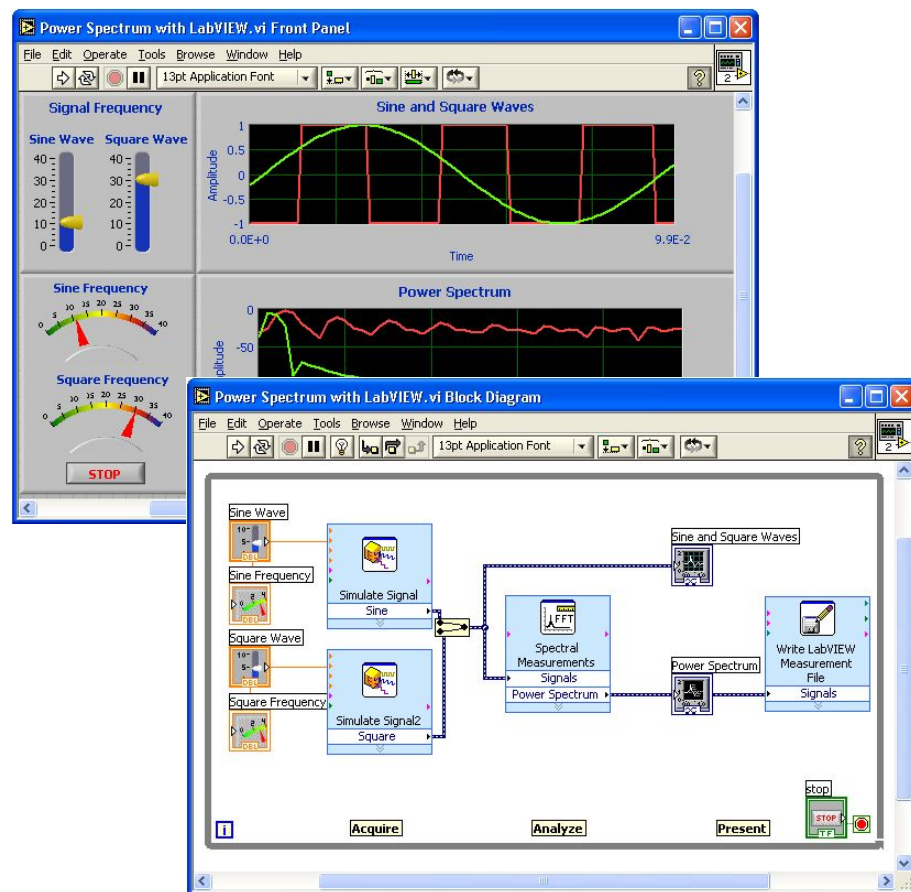


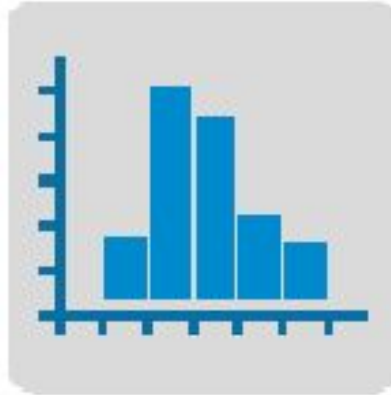
# Системы сбора данных

## Data Acquisition - DAQ

**Графическая среда  
программирования для  
создания приложений  
измерения, управления и  
тестирования**

**Расширенные возможности  
для программирования  
систем жёсткого реального  
времени, ПЛИС и КПК**





## *Сбор, анализ и представление*

**LabVIEW – наиболее мощный и удобный инструмент для программирования трёх основных составляющих любого эксперимента – сбора, анализа и представления**

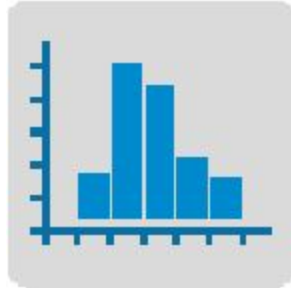
# Сбор с LabVIEW



**Среда LabVIEW тесно интегрирована со всем оборудованием NI, а также может взаимодействовать с тысячами устройств сотен производителей**

- DAQ – измерение сигналов для PC
- GPIB, Serial, Ethernet, VXI
- PCI eXtensions for Instrumentation (PXI)
- Захват видеоизображения (IMAQ)
- Управление движением
- Real-Time (RT) PXI
- PLC (через OPC Server)
- PDA
- Модульные приборы

# Анализ с LabVIEW



**Мощные средства  
анализа встроены в  
среду LabVIEW**

## **LabVIEW содержит следующие средства анализа данных**

- Более 400 функций: дифференциальные уравнения, оптимизация, интерполяция, линейная алгебра, статистика и др.
- 12 Express ВП, специально разработанных для измерительного анализа, включая фильтрацию и спектральный анализ
- ВП обработки сигналов для фильтрации, установки окон, преобразования, регистрации пиков, гармонического, спектрального анализа и др.

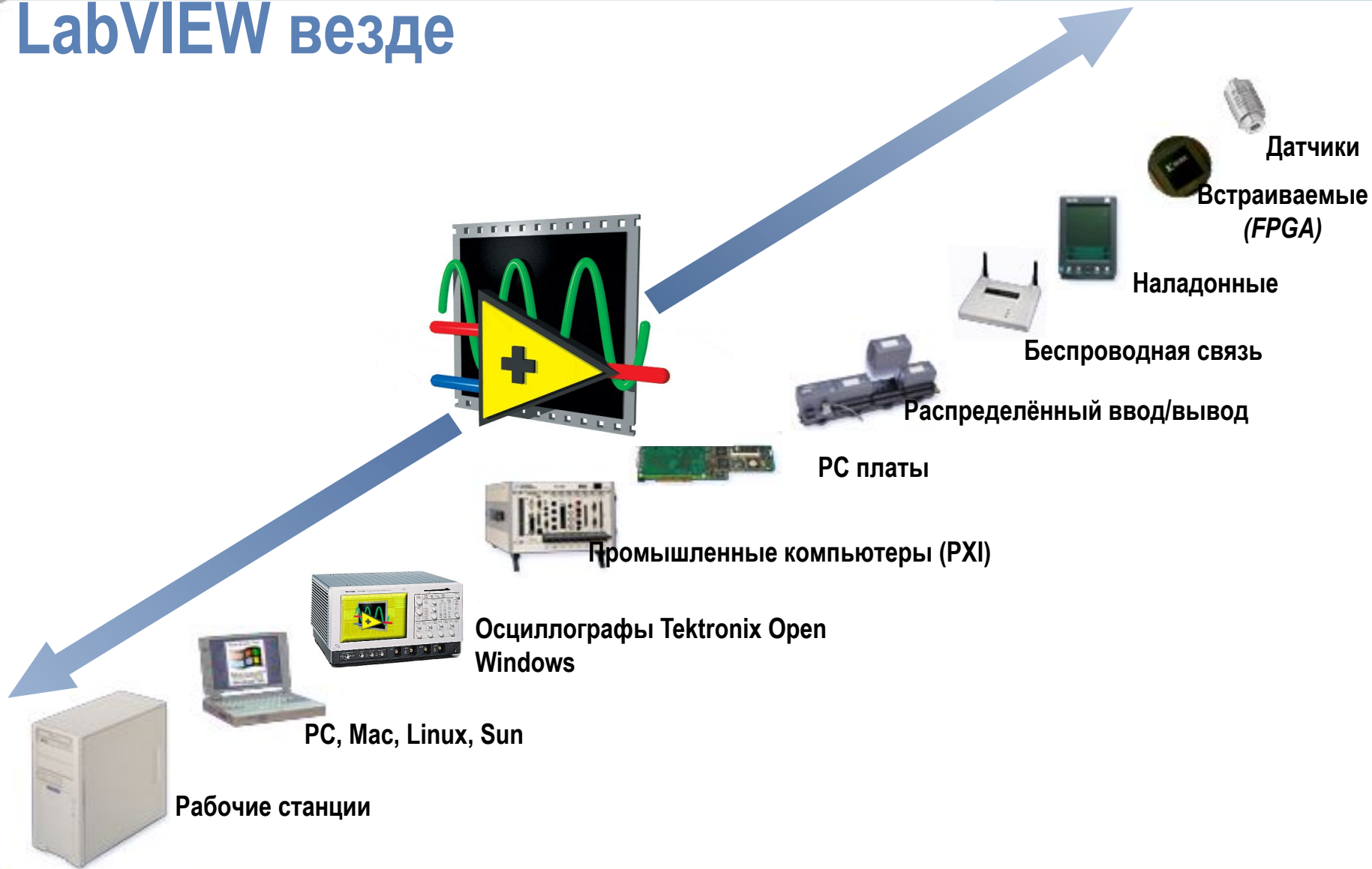
# Представление с LabVIEW



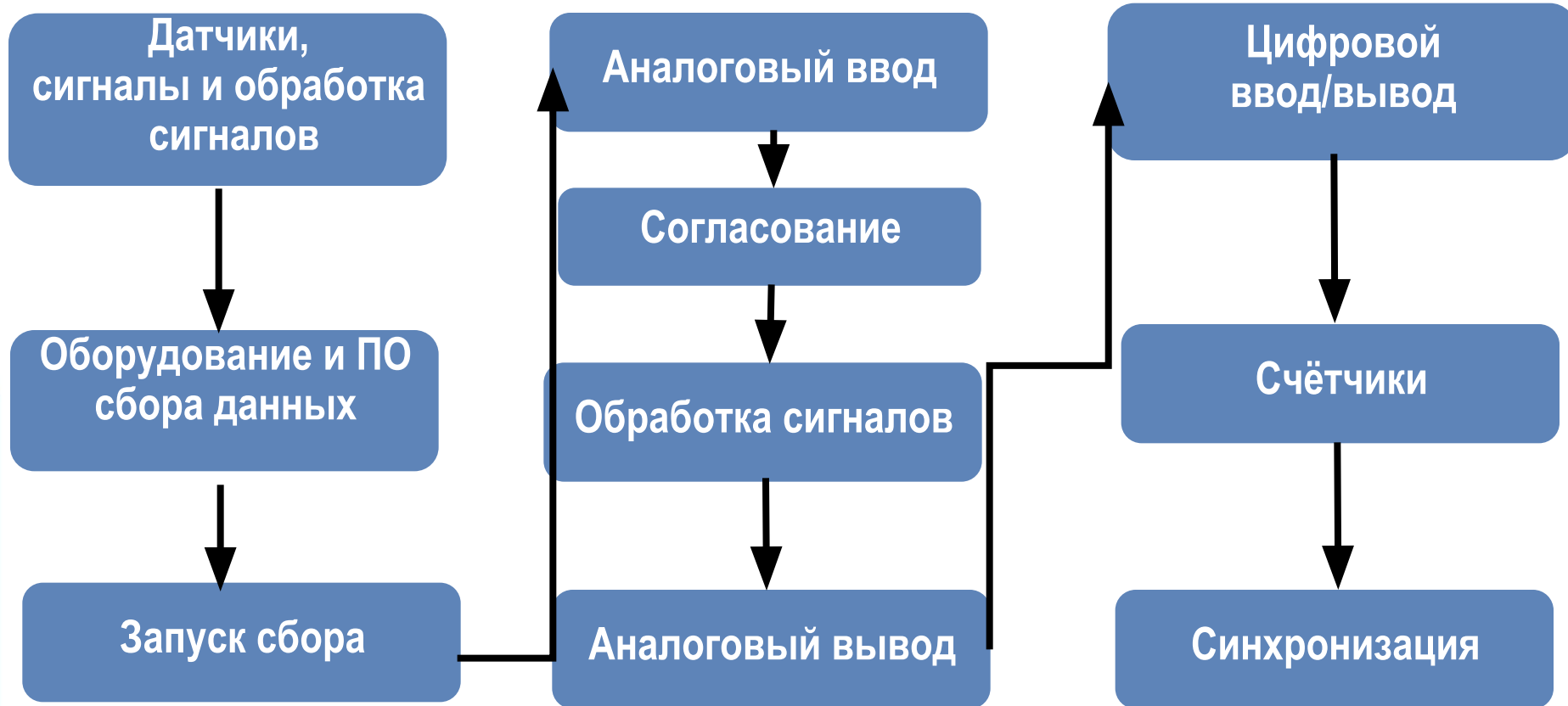
## LabVIEW содержит следующие средства для представления результатов

- Графики, диаграммы, таблицы, 3D - элементы, графические элементы, генерация отчётов
- Передача по Интернет — Web Publishing Tools, Datasocket (Windows Only), TCP/IP, VI Server, Remote Panels, Email
- SQL Tools (Databases), Internet Tools (FTP, Telnet, HTML)

# LabVIEW везде



# План курса





# Урок 1

## Обзор типов сигналов, датчиков и согласования сигналов

### Темы для обсуждения

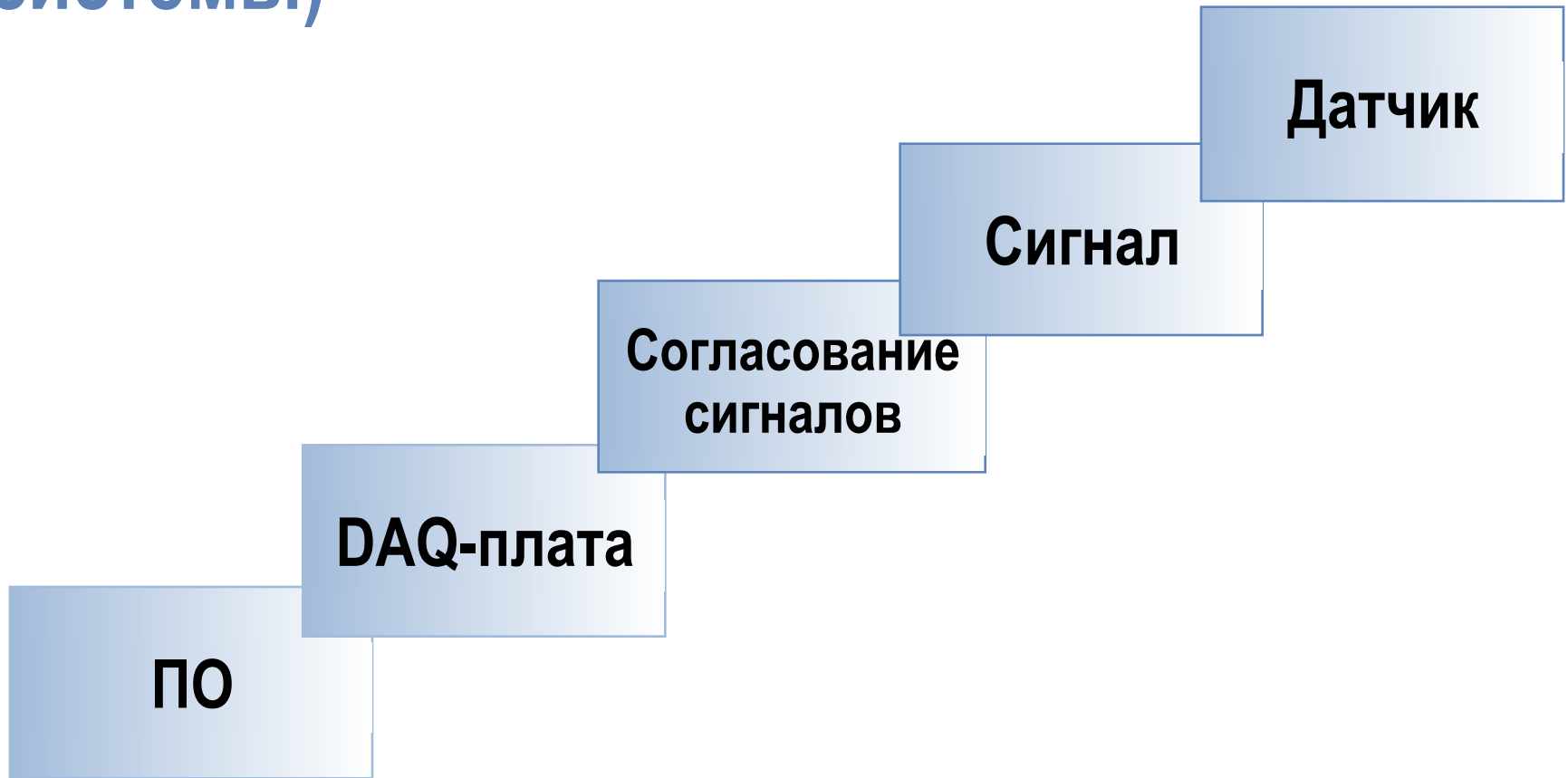
Основные принципы сбора данных (DAQ)

Датчики

Основная информация о сигналах

Согласование сигналов

# Обзор системы сбора данных (DAQ-системы)



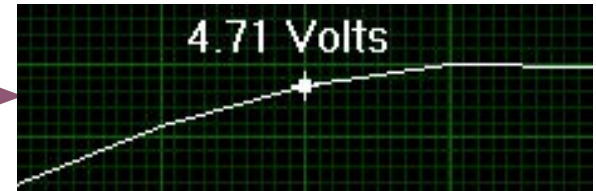
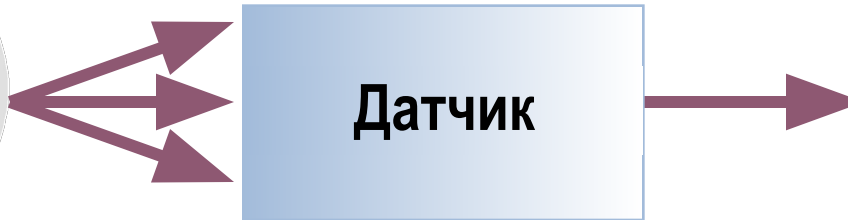
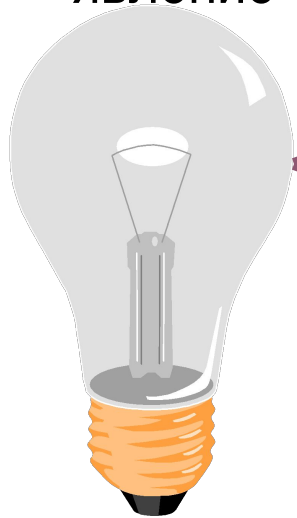
# Обзор датчиков

- Обсуждение
  - Что такое датчики?
  - Типы датчиков



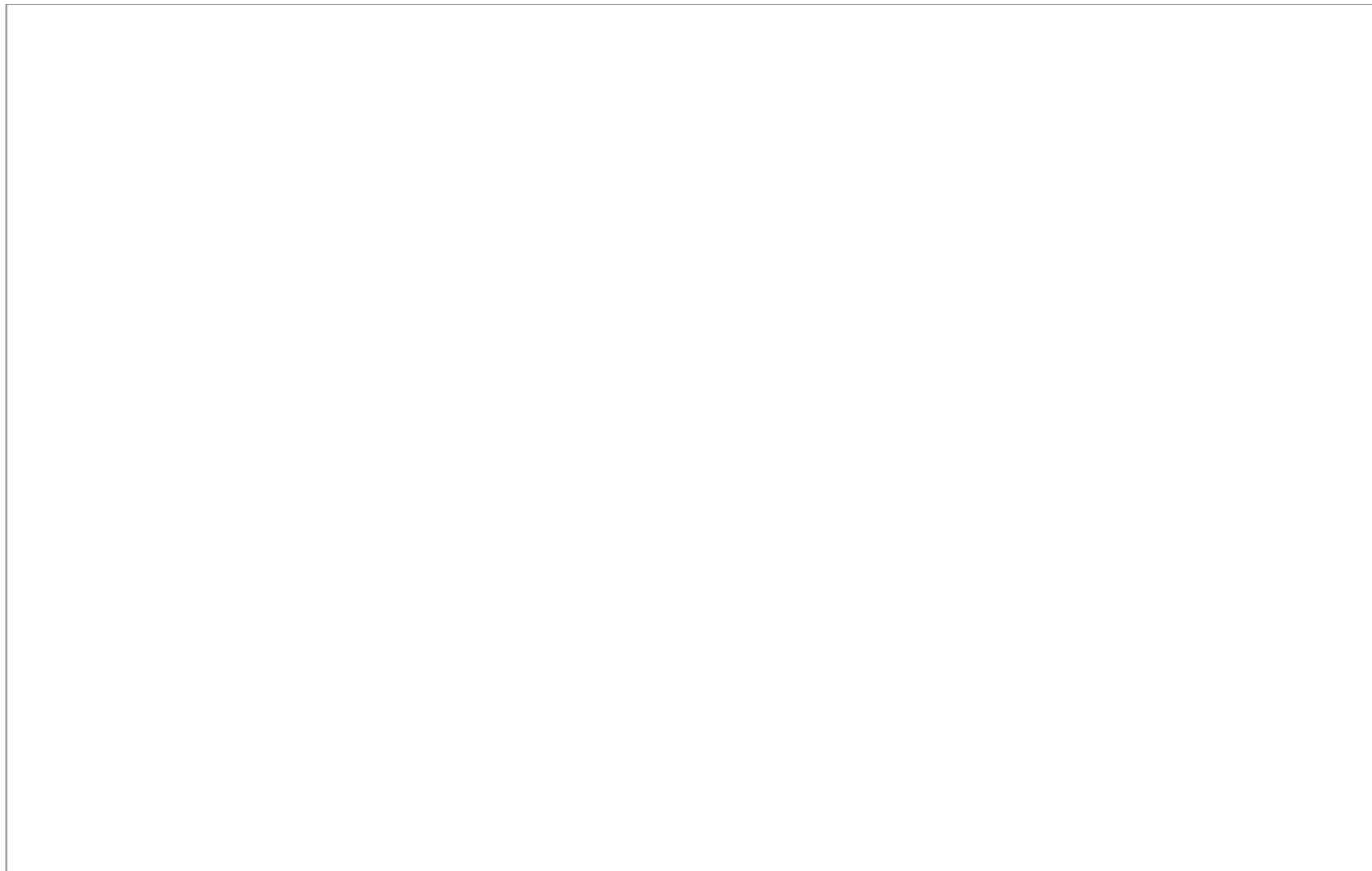
# Что такое датчик?

Физическое  
явление



Датчик преобразует физическое  
явление в измеряемый сигнал

# Типы датчиков



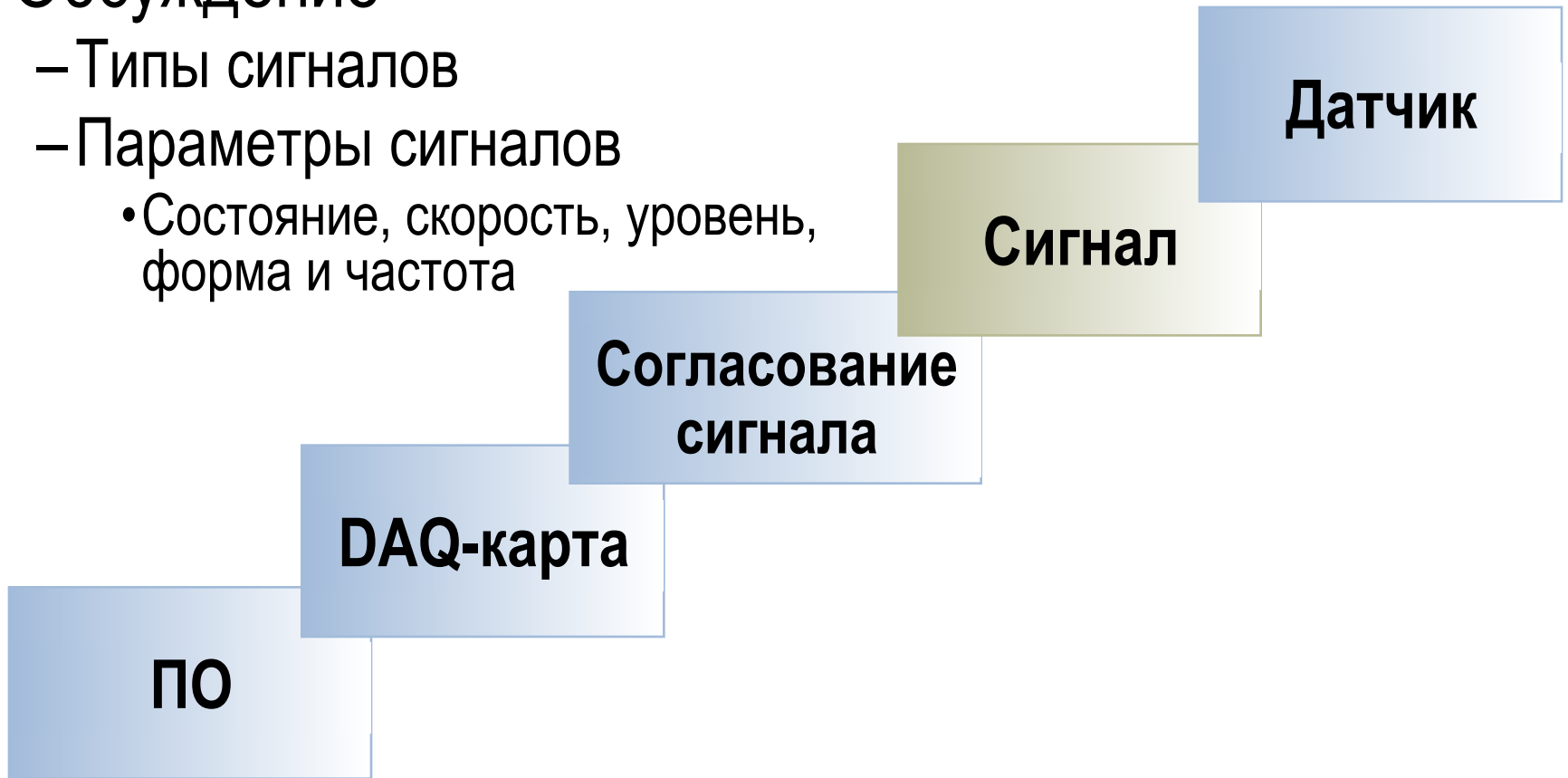
# Обзор типов сигналов

- Обсуждение

- Типы сигналов

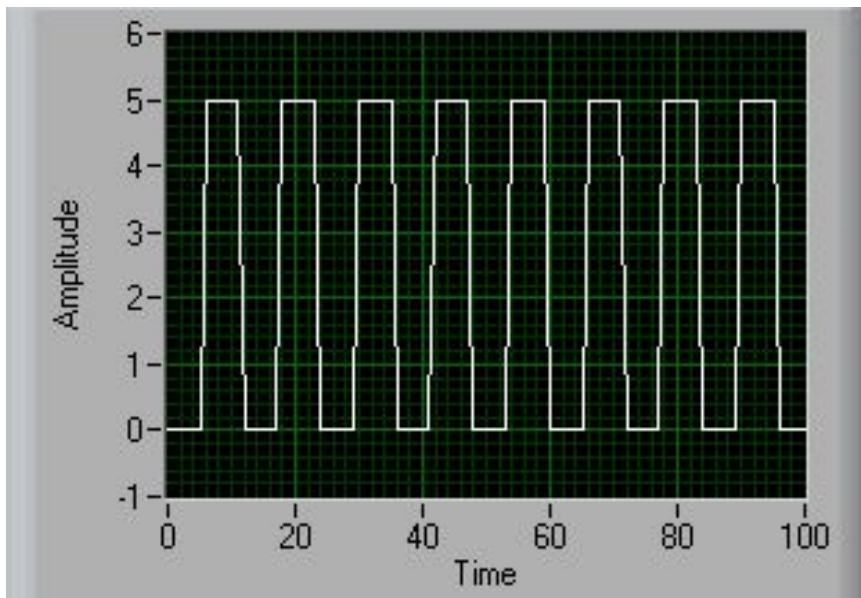
- Параметры сигналов

- Состояние, скорость, уровень, форма и частота

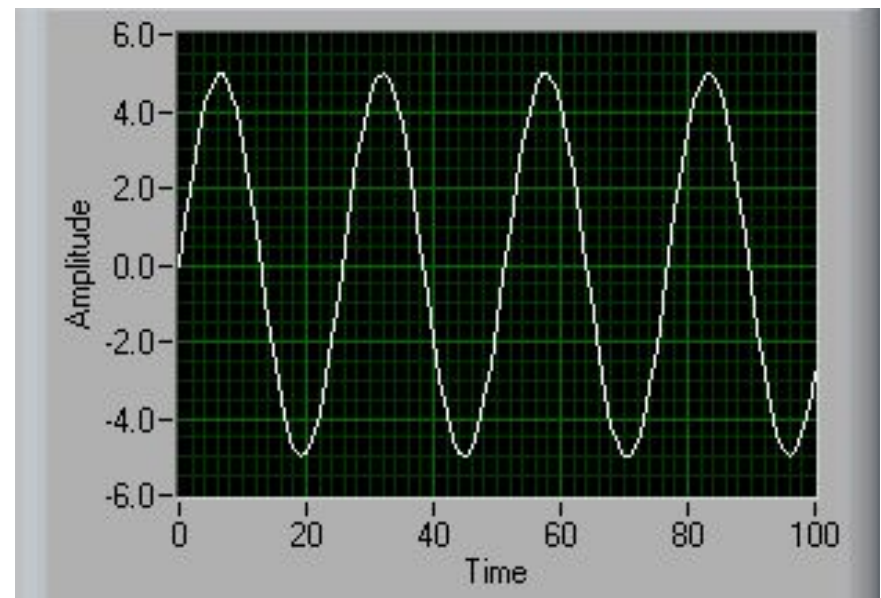


# Классификация сигналов

Цифровой

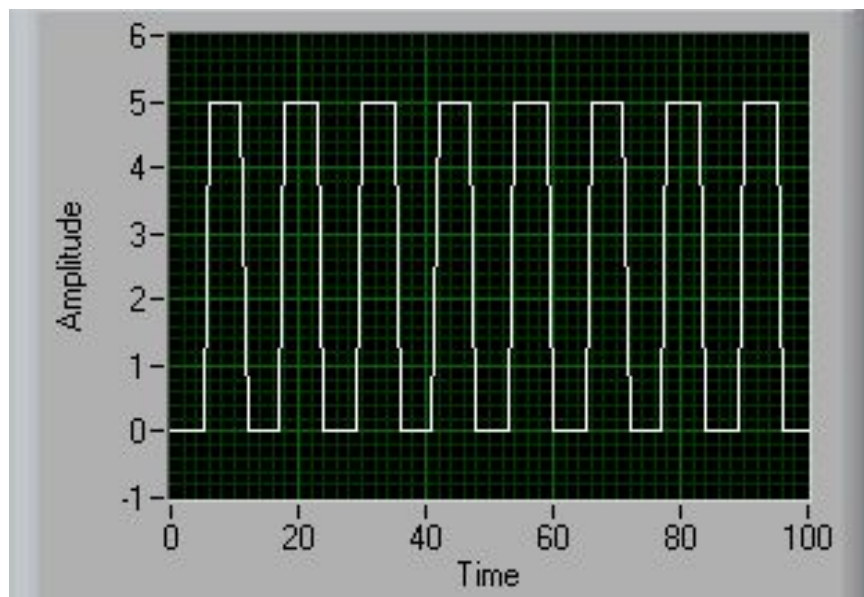


Аналоговый



# Цифровые сигналы

## Цифровой (TTL)

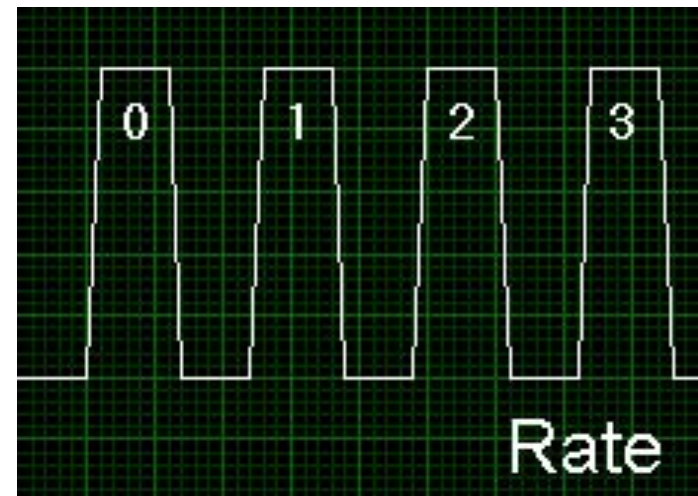
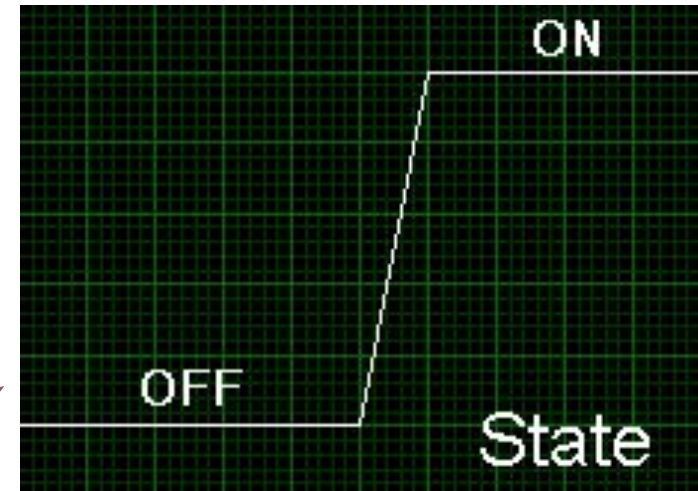
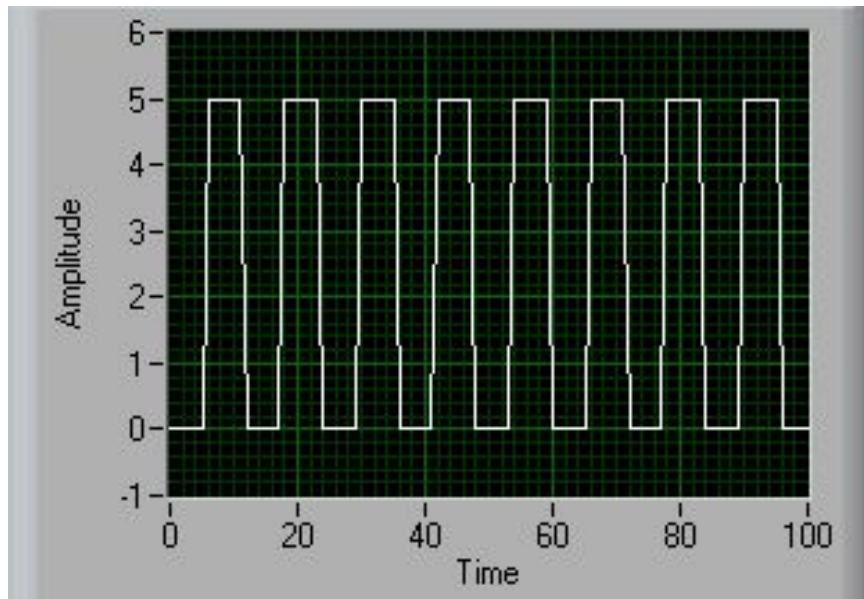


- Два возможных уровня:
  - Высокий/вкл. (2 - 5 В)
  - Низкий/выкл. (0 - 0.8 В)
- Два типа информации:
  - Состояние
  - Частота

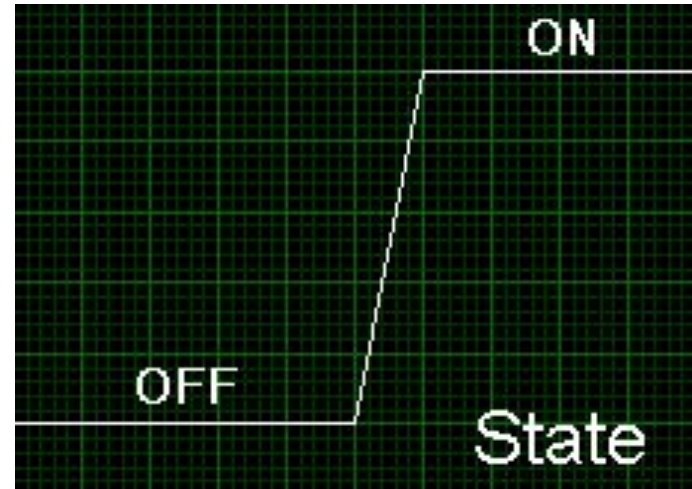
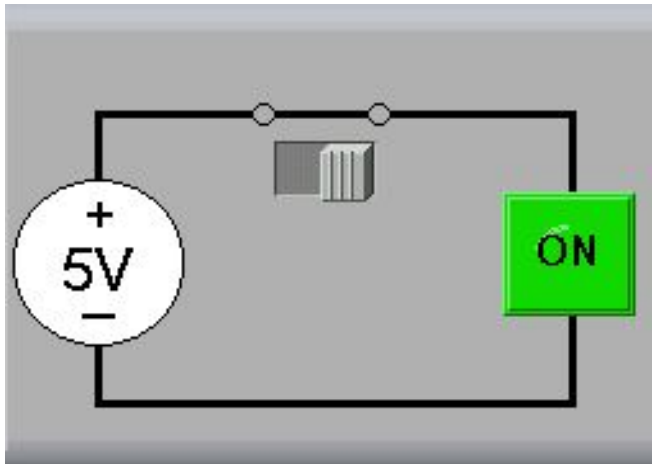
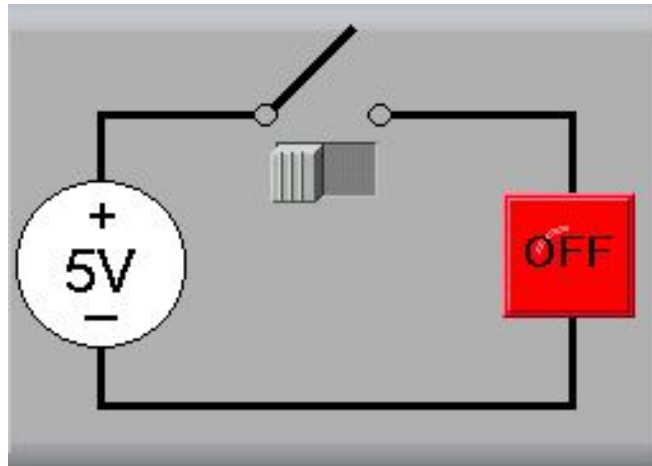


# Передача информации с помощью цифрового сигнала

Цифровой

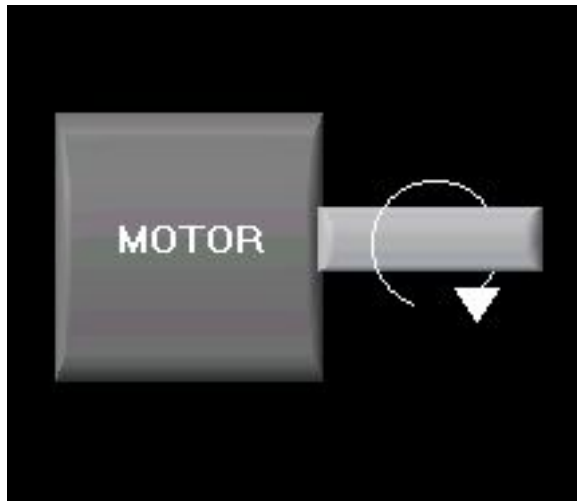


# Пример: состояние

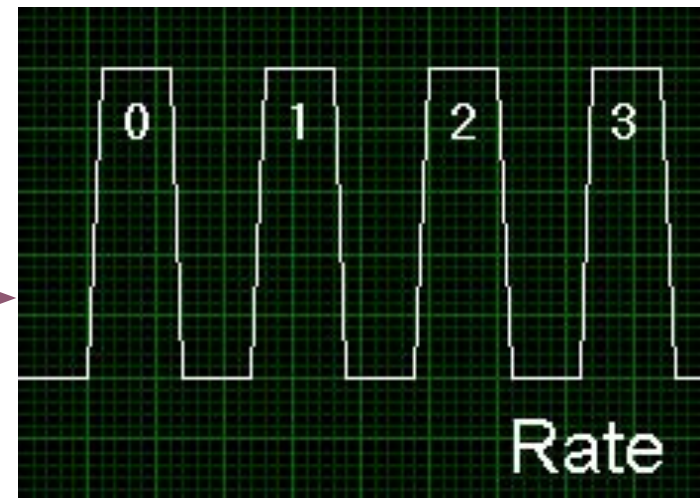
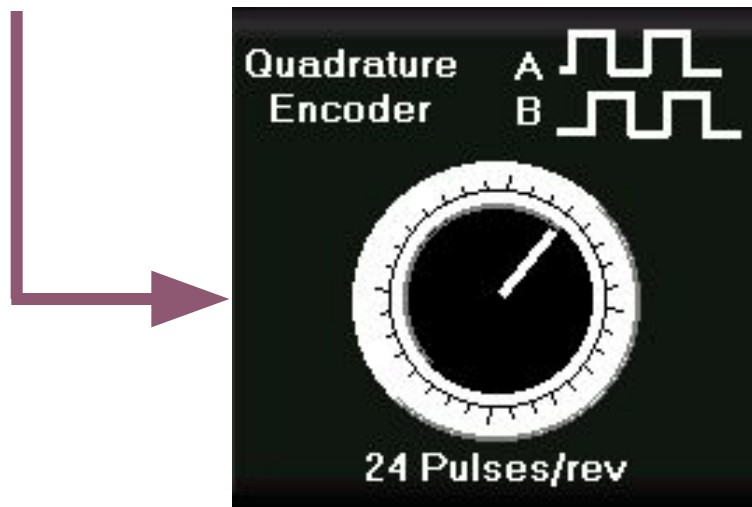


- Положение переключателя определяет состояние сигнала

# Пример: скорость

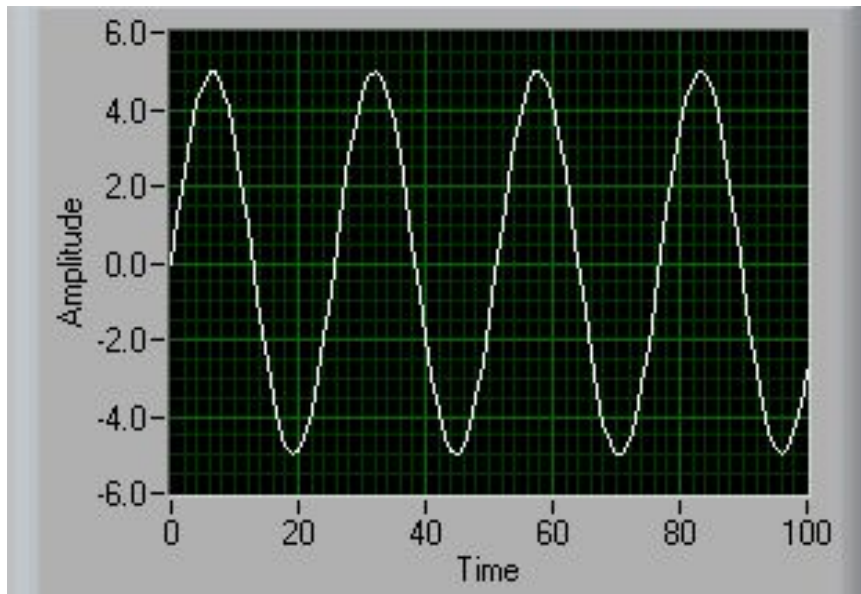


- Вращение вала
- Датчик преобразует вращение в последовательность импульсов
- Измерение скорости следования импульсов



# Аналоговые сигналы

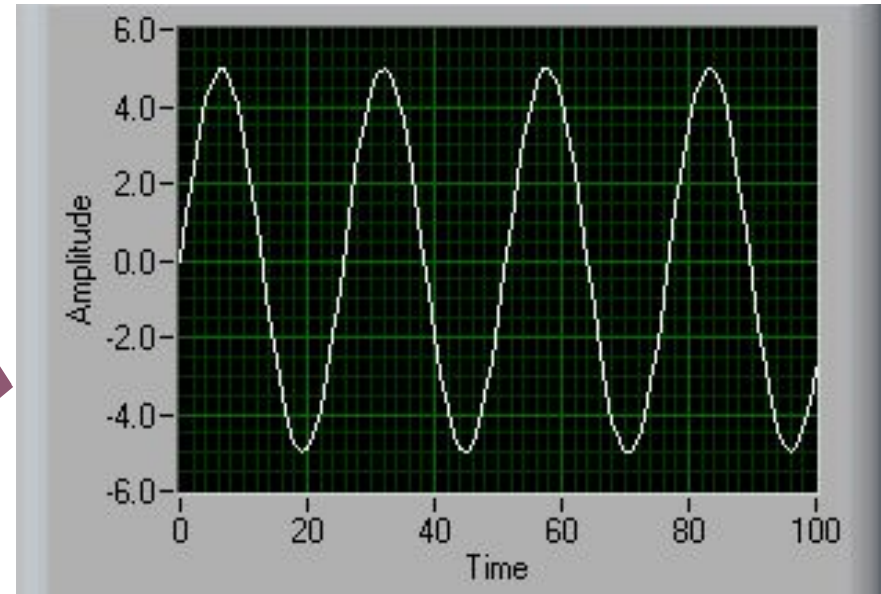
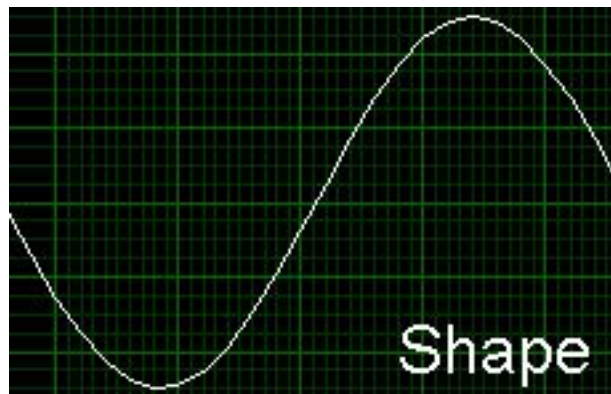
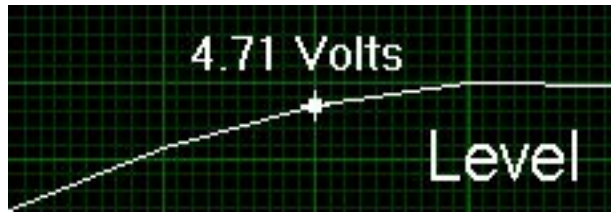
## Аналоговый



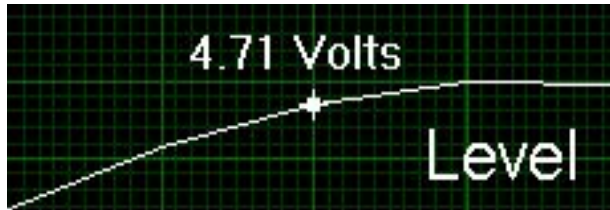
- Непрерывный
  - Может принимать любое значение во времени
- Три типа информации
  - Уровень
  - Форма
  - Частота(Требуется анализ)



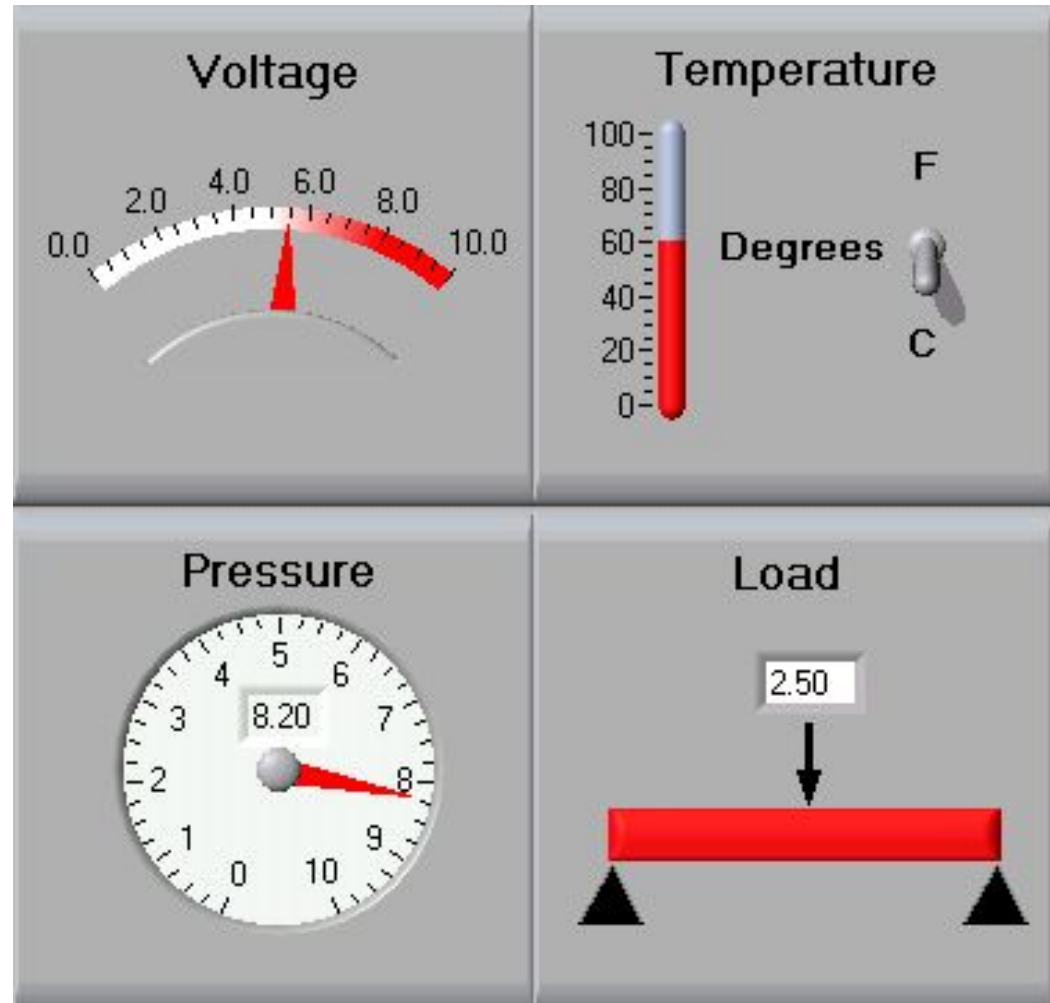
# Передача информации с помощью аналогового сигнала



# Пример: уровень

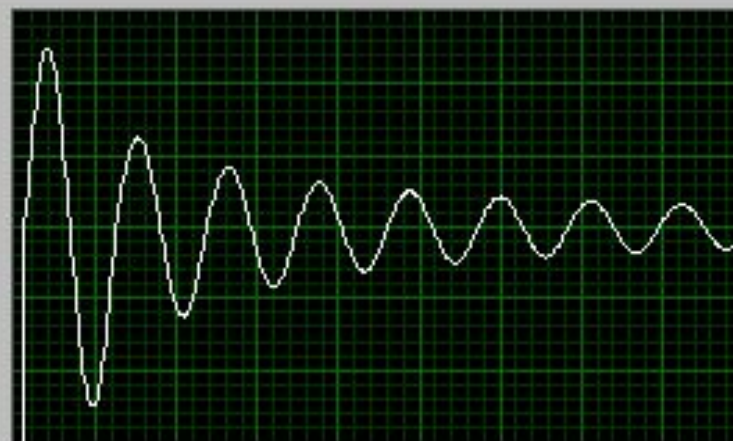
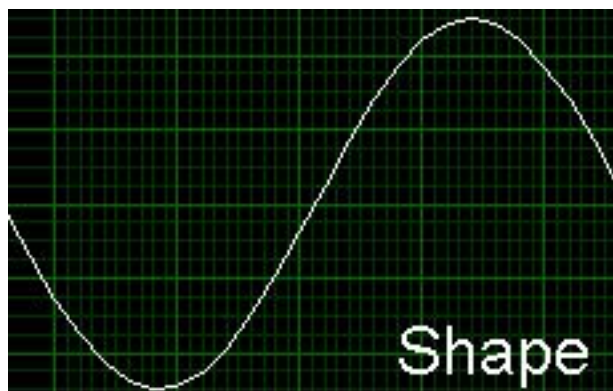


Основные примеры  
измерения уровня

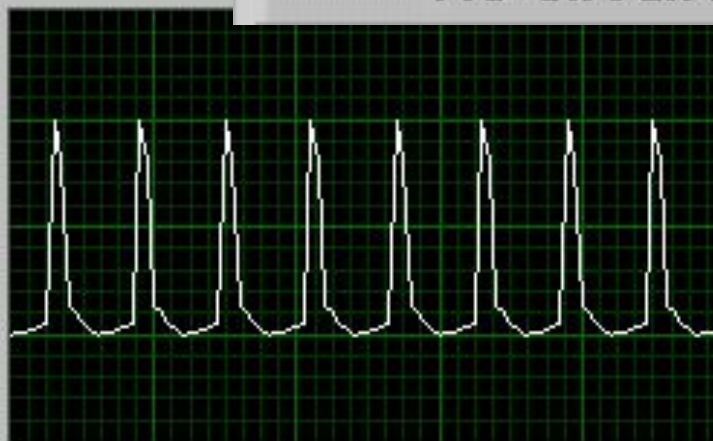


# Пример: форма

Основные примеры  
измерения формы



RC Circuit Response



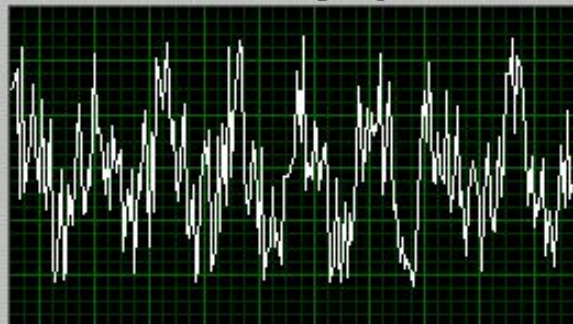
Arterial Blood Pressure



# Пример: частота

Основные  
примеры  
измерения  
частоты

Seismograph

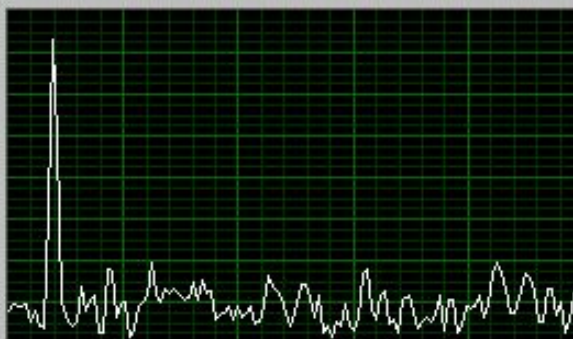


Time Plot

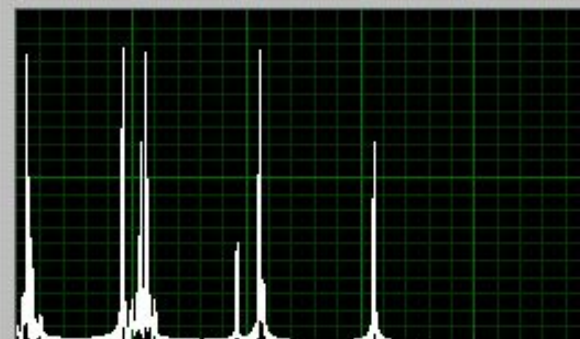
Sound



Time Plot



Frequency Plot

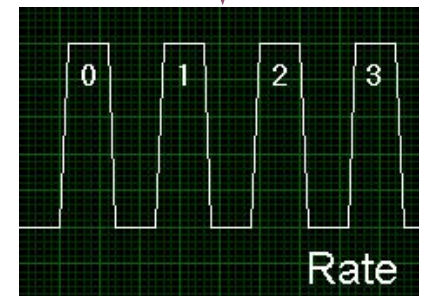
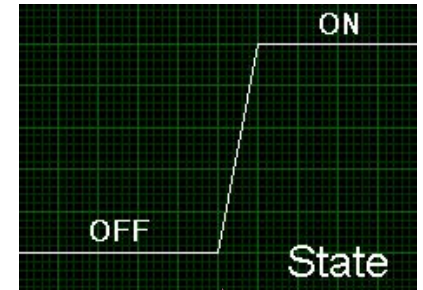
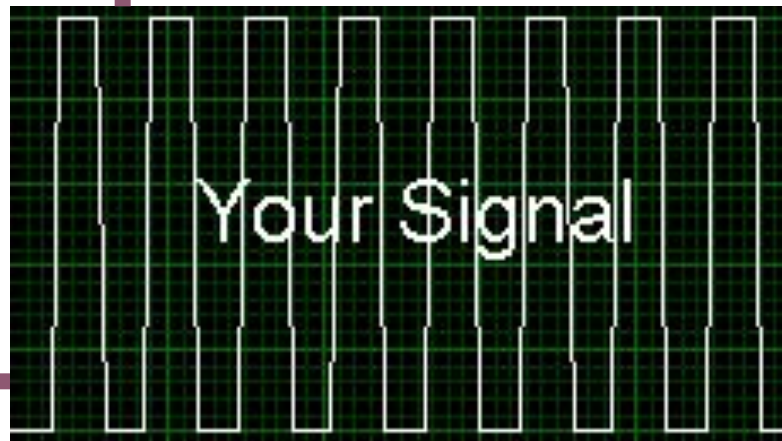
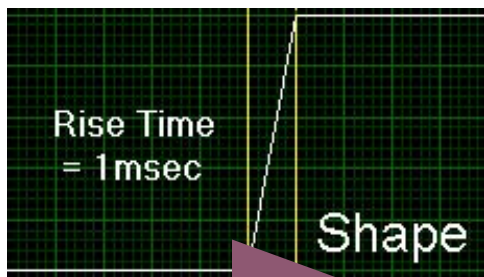


Frequency Plot





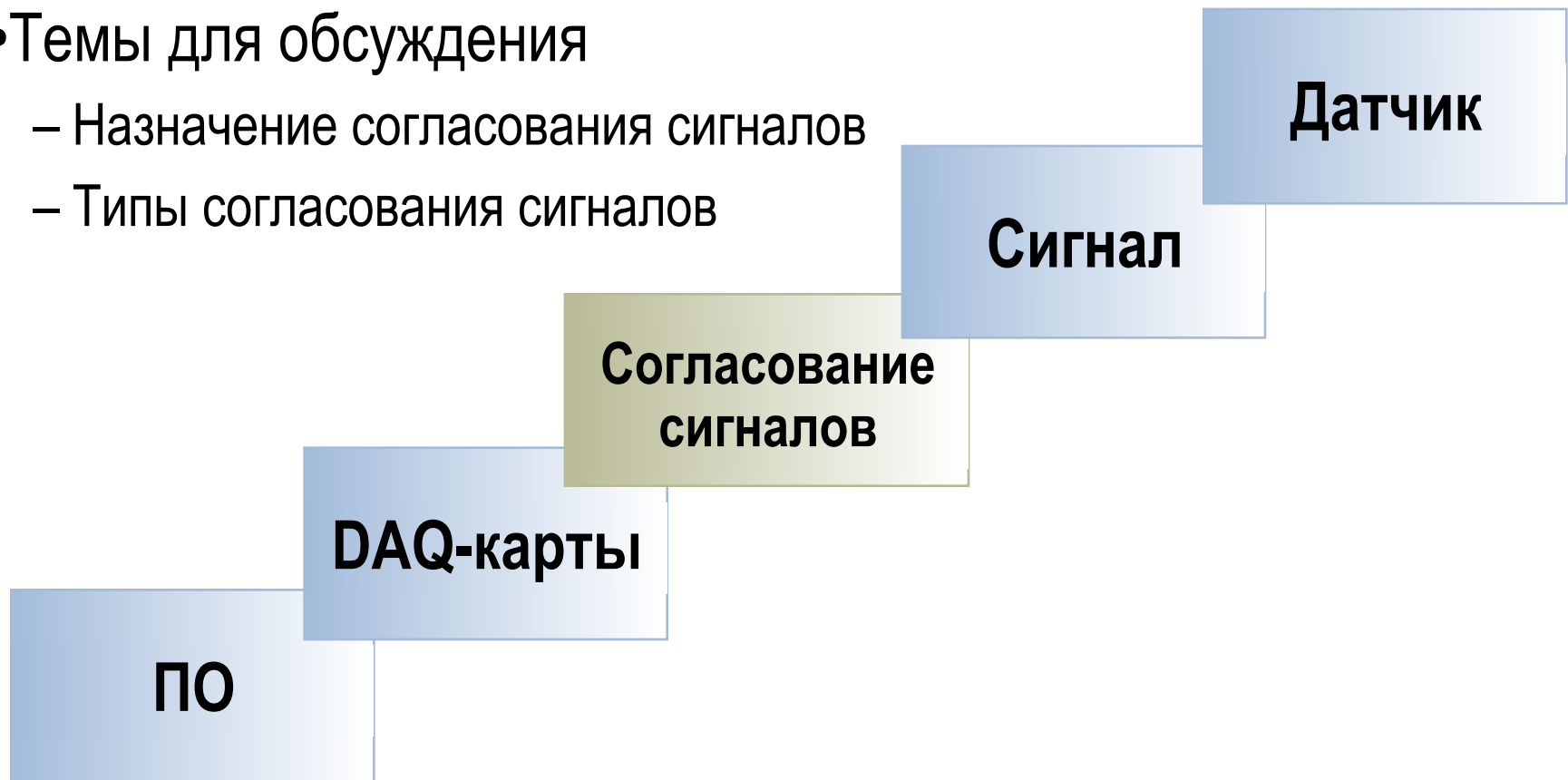
# 5 способов измерить один сигнал



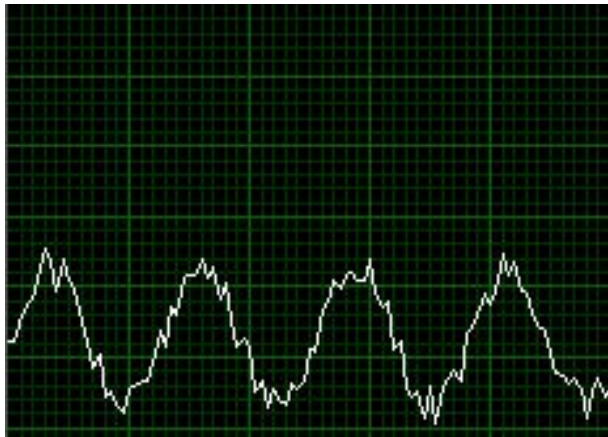
# Обзор систем согласования сигналов

- Темы для обсуждения

- Назначение согласования сигналов
- Типы согласования сигналов

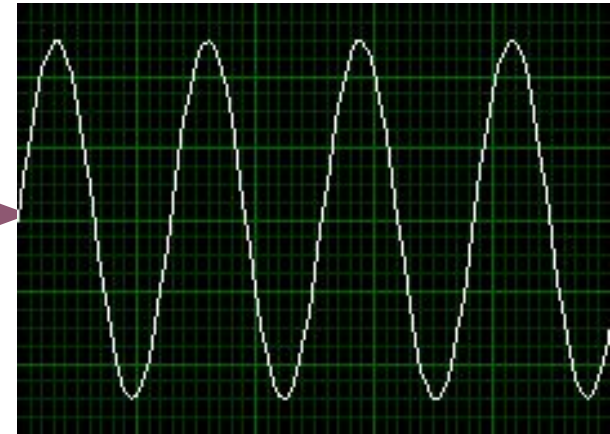


# Для чего необходимо согласование сигналов?



Низкоуровневый сигнал  
с шумом

Согласование  
сигналов

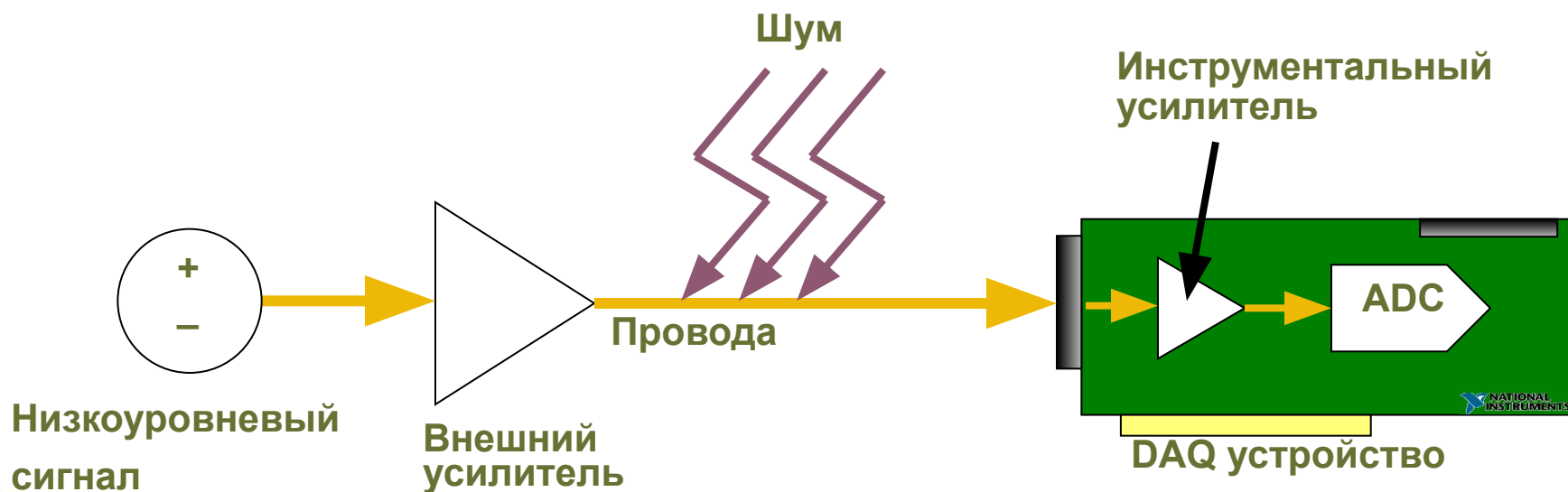


Отфильтрованный  
Усиленный сигнал

- Система согласования сигналов «улучшает» сигнал, который сложно оцифровать напрямую
- Согласование сигналов требуется не всегда
  - Зависит от измеряемого сигнала

# Усиление

- Используется для слабых сигналов (например, термопары)
- Позволяет использовать максимальный входной диапазон АЦП, что увеличивает точность измерений
- Увеличивает соотношение сигнал/шум (SNR)



# Соотношение сигнал/шум

- Качество сигнала увеличивается при увеличении соотношения сигнал/шум (SNR)
- Помещайте усилитель как можно ближе к датчику

	Сигнал	Усиление системой согласования сигналов	Шум в проводах	Усиление DAQ-картой	Оцифрованное напряжение	SNR
Усиление только DAQ-картой	.01 В	нет	.001 В	x 100	1.1 В	10
Усиление системой согласования и DAQ-картой	.01 В	x 10	.001 В	x 10	1.01 В	100
Усиление только системой согласования	.01 В	x 100	.001 В	нет	1.001 В	1000

# Другие типы согласования сигналов

## • Питание датчиков

- Внешний источник тока или напряжения для питания датчиков
- Обеспечивается оборудованием сбора данных

## • Линеаризация

- Большинство датчиков нелинейны
- Может быть осуществлена программно или аппаратно

## • Изоляция

- Защищает оборудование от высоких напряжений
- Используется в системах с высокими синфазными помехами

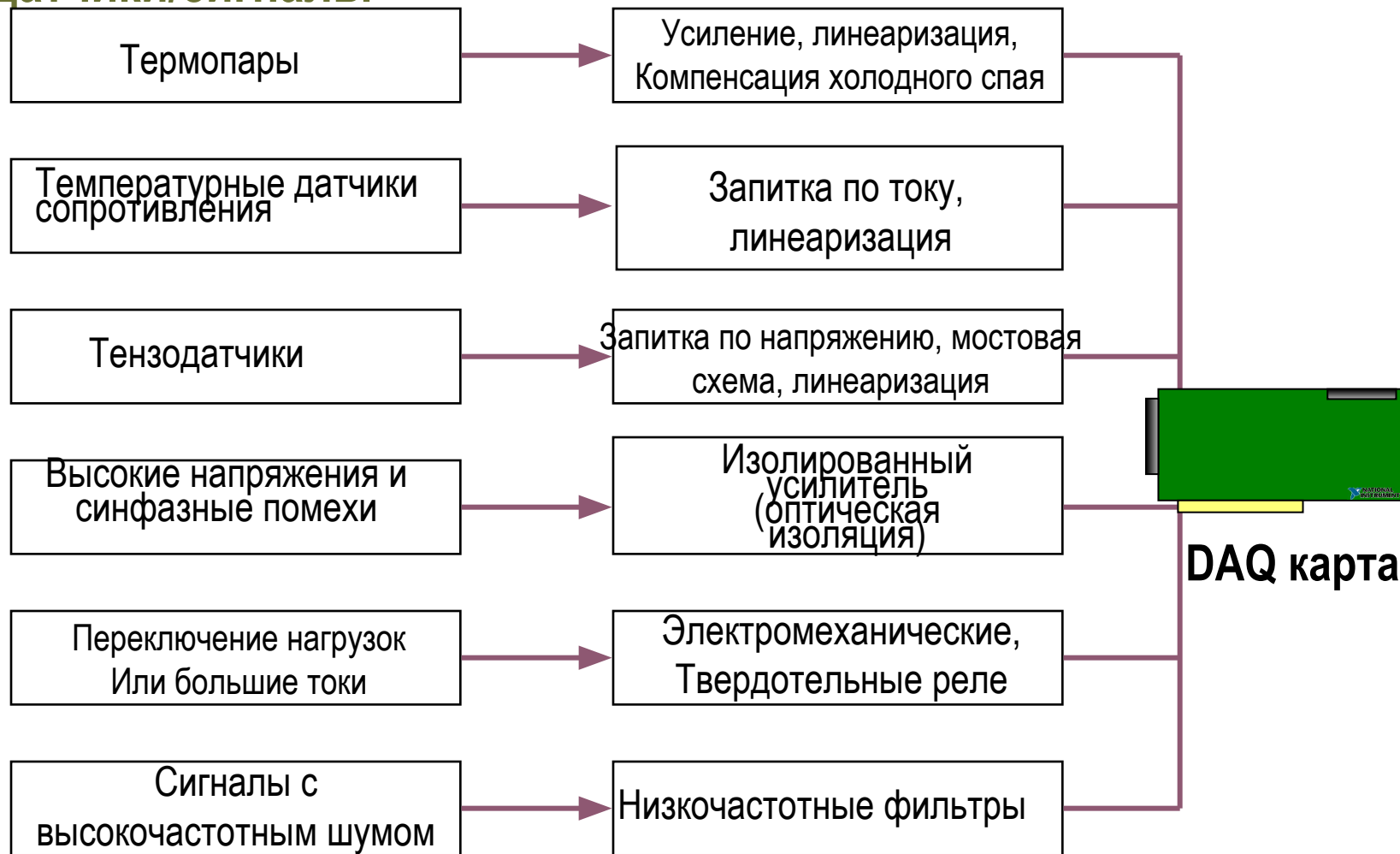
## • Фильтрация

- Удаляет шумы и нежелательные сигналы
- 4 Гц фильтр предназначен для удаления шума 60 Гц при оцифровке медленно изменяющихся сигналов
- Может быть осуществлена программно или аппаратно

# Основные типы согласования сигналов

## Датчики/сигналы

## Согласование



# Обобщение

- Система сбора данных состоит из 5 компонентов: датчик, сигнал, согласование сигналов, DAQ-карта, ПО
- Датчики преобразуют физическое явление в измеряемый сигнал
- Сигналы бывают цифрового и аналогового типов
- В зависимости от типа сигнала мы можем измерять состояние, скорость, уровень, форму и частоту
- Согласование сигналов делает сигнал более удобным для измерения