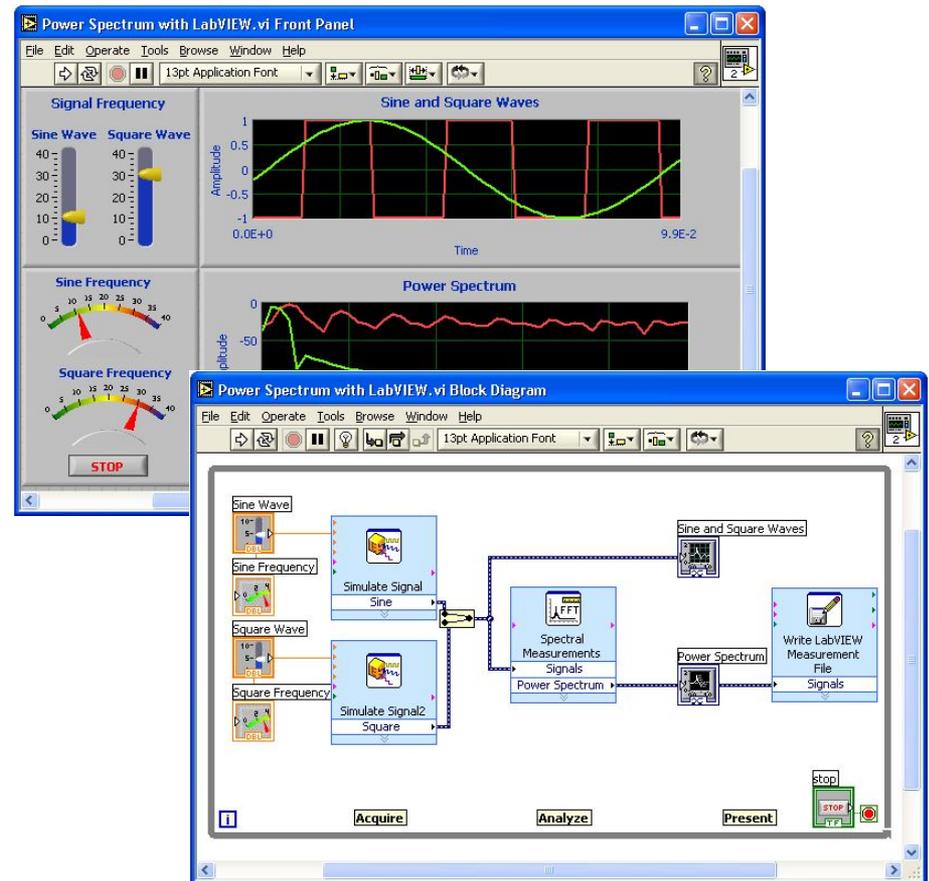


Системы сбора данных

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.

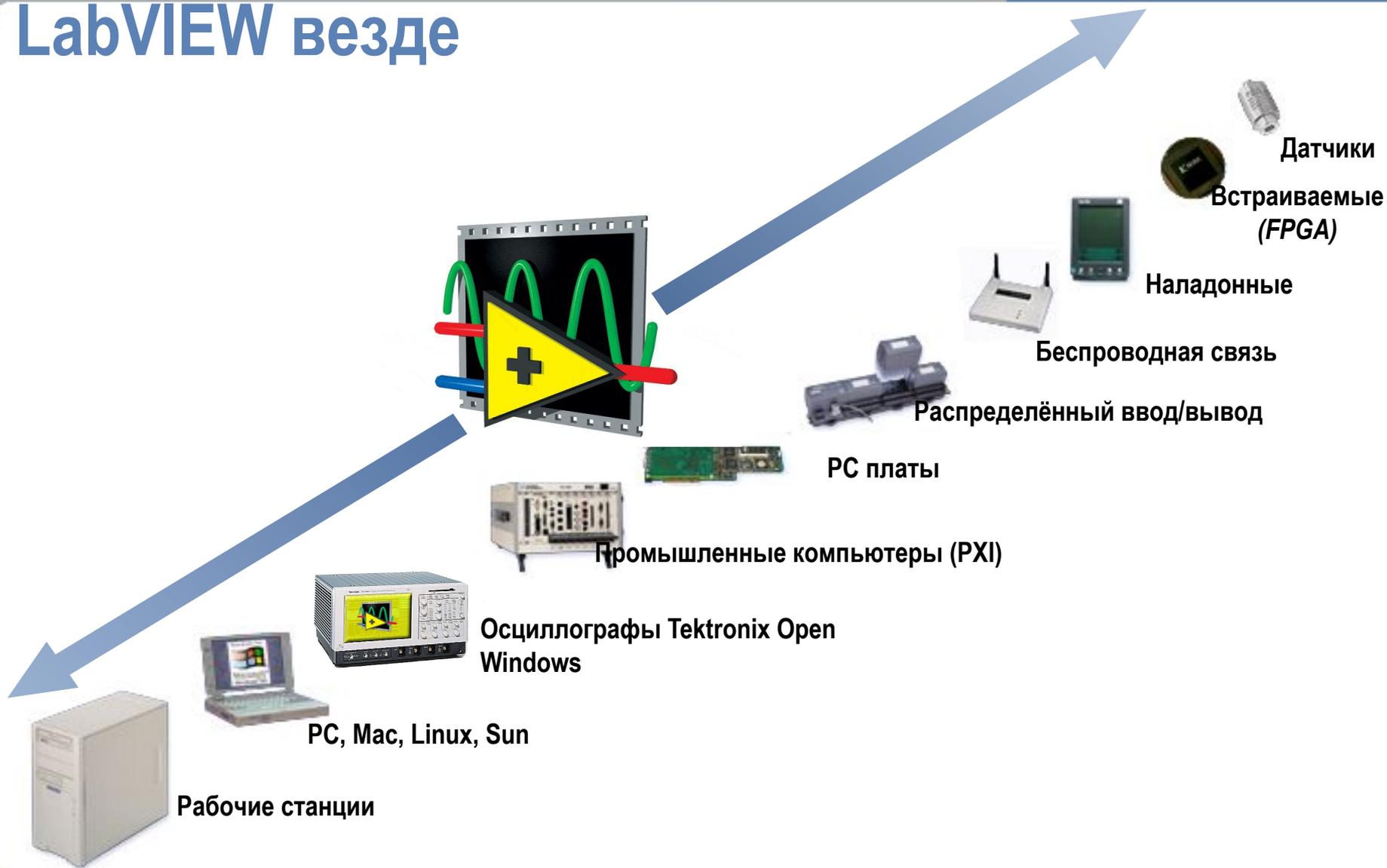
Представление с LabVIEW



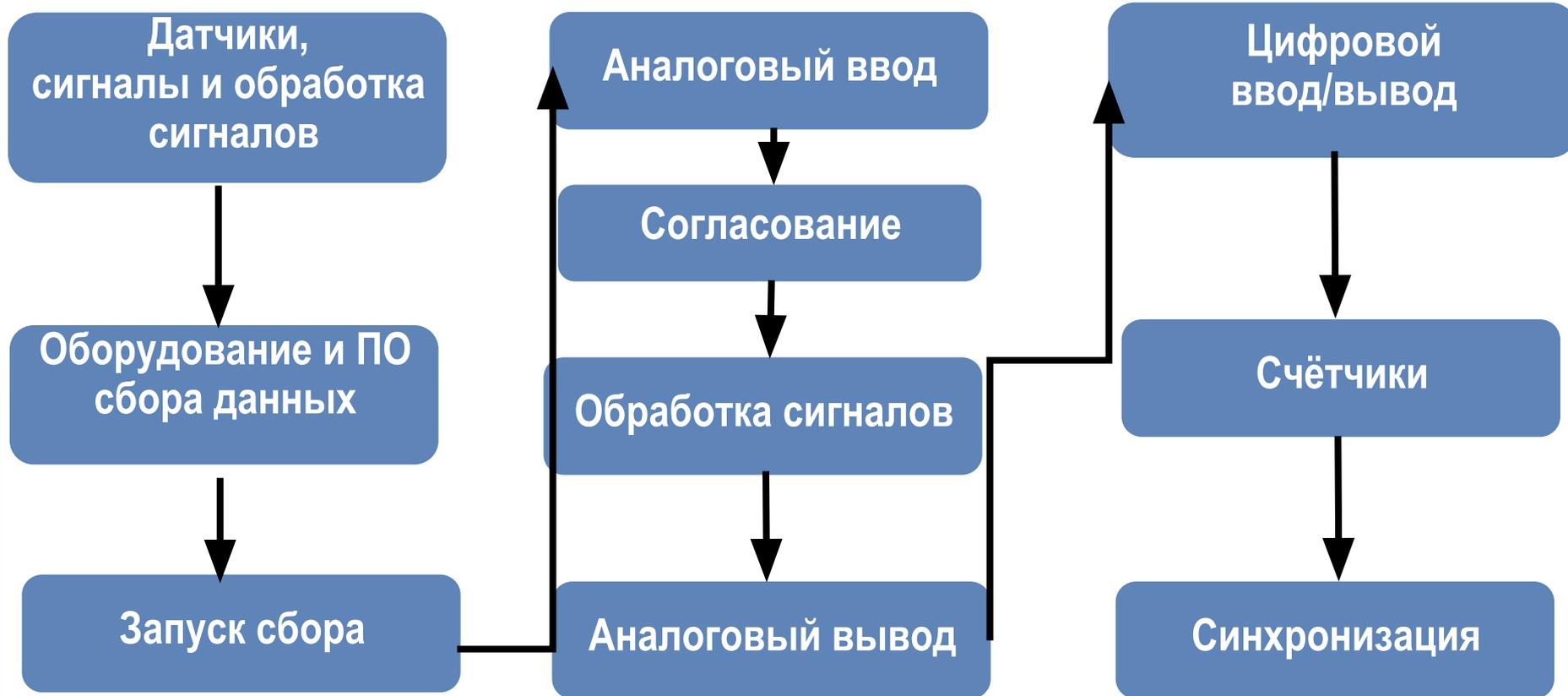
LabVIEW содержит следующие средства для представления результатов

- 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

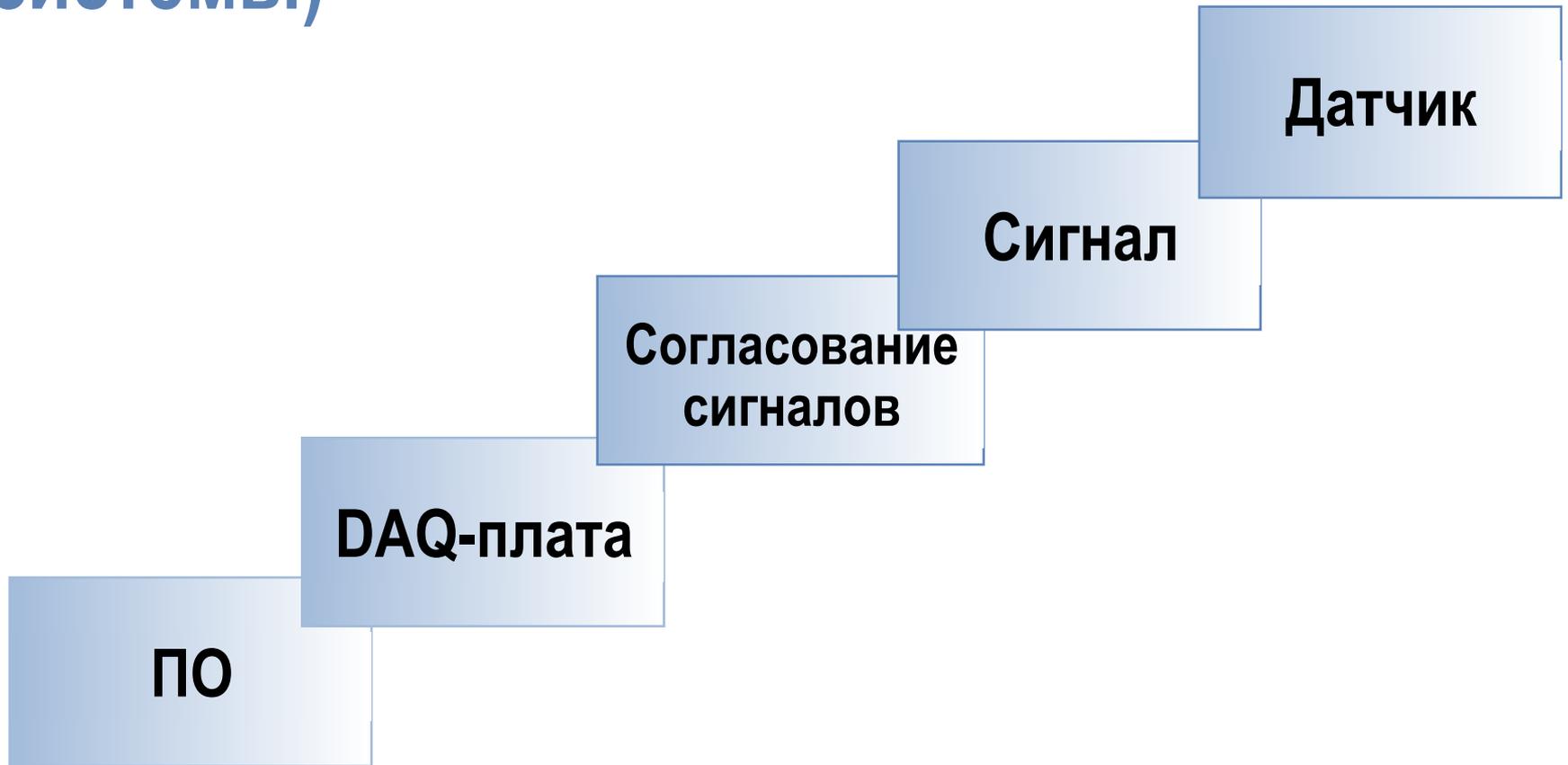
Основные принципы сбора данных (DAQ)

Датчики

Основная информация о сигналах

Согласование сигналов

Обзор системы сбора данных (DAQ-системы)



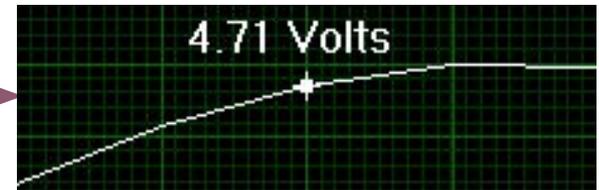
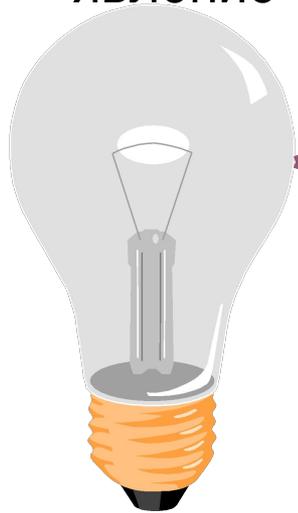
Обзор датчиков

- Обсуждение
 - Что такое датчики?
 - Типы датчиков



Что такое датчик?

Физическое
явление



Датчик преобразует физическое
явление в измеряемый сигнал

Типы датчиков



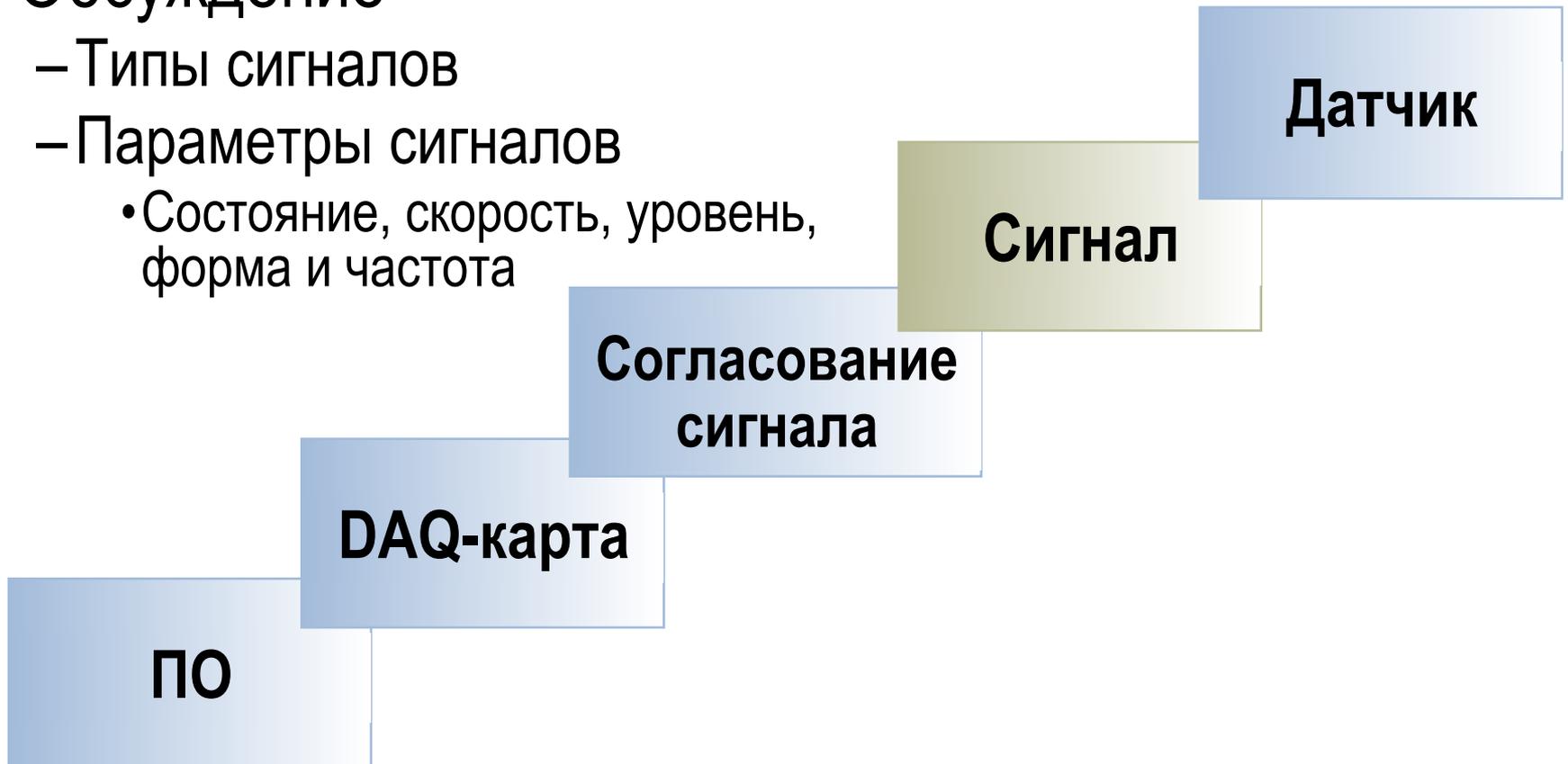
Обзор типов сигналов

- Обсуждение

- Типы сигналов

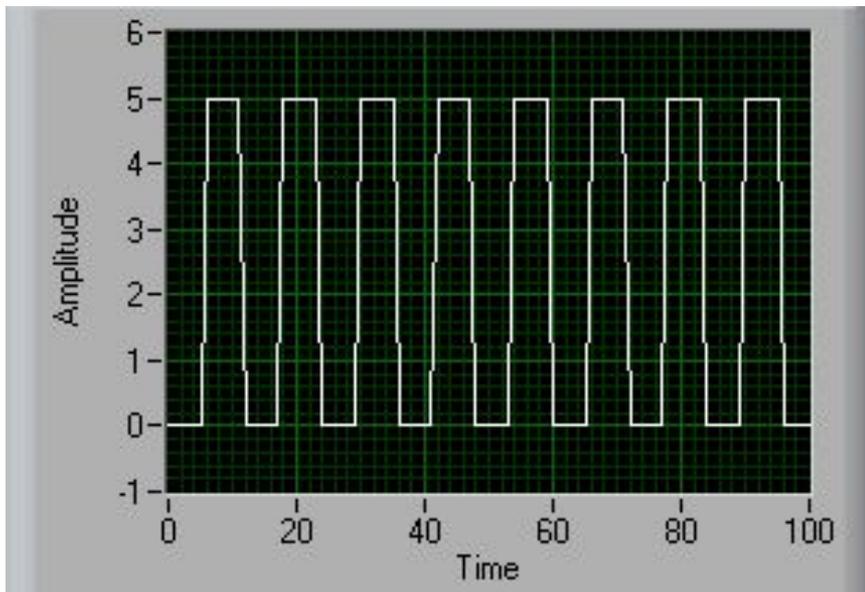
- Параметры сигналов

- Состояние, скорость, уровень, форма и частота

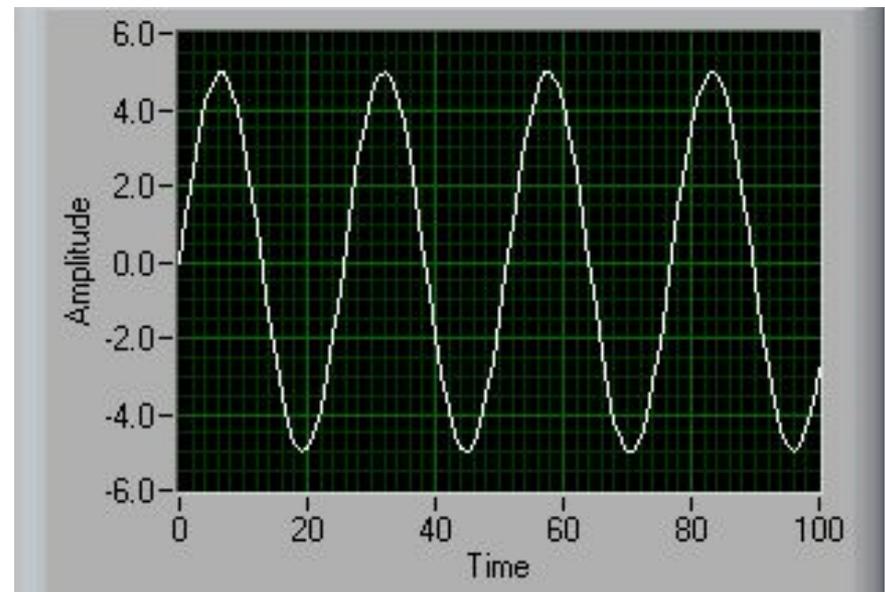


Классификация сигналов

Цифровой

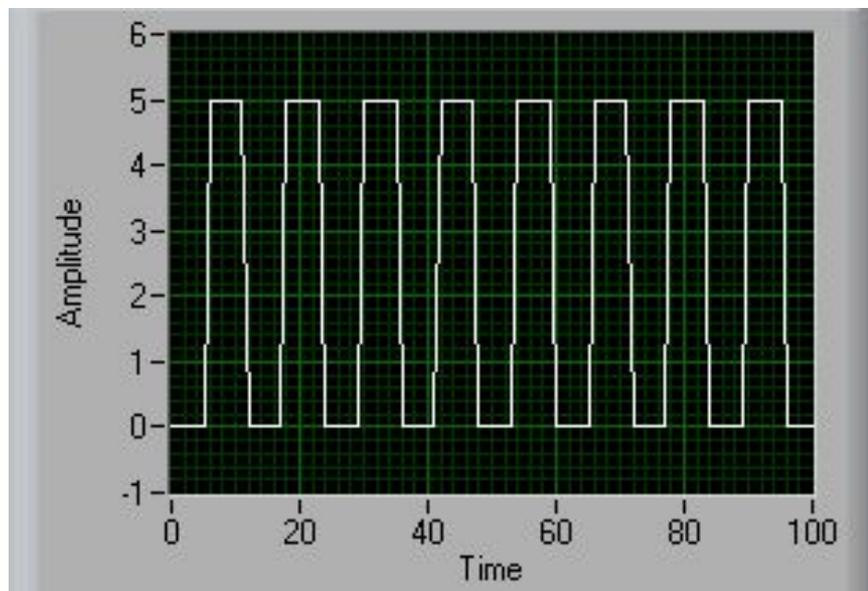


Аналоговый



Цифровые сигналы

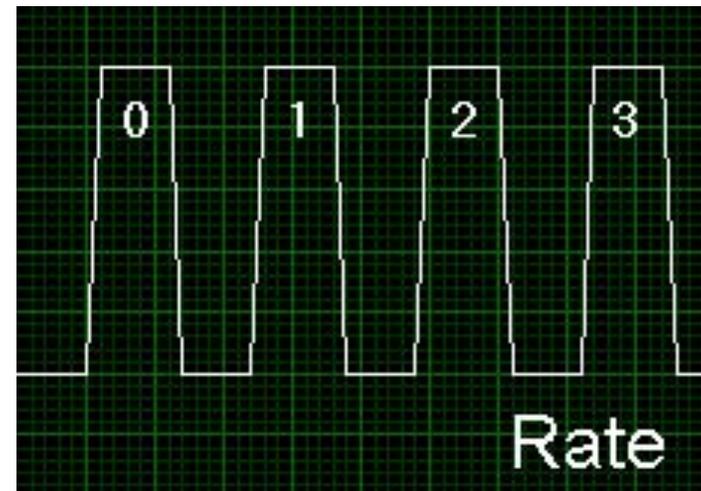
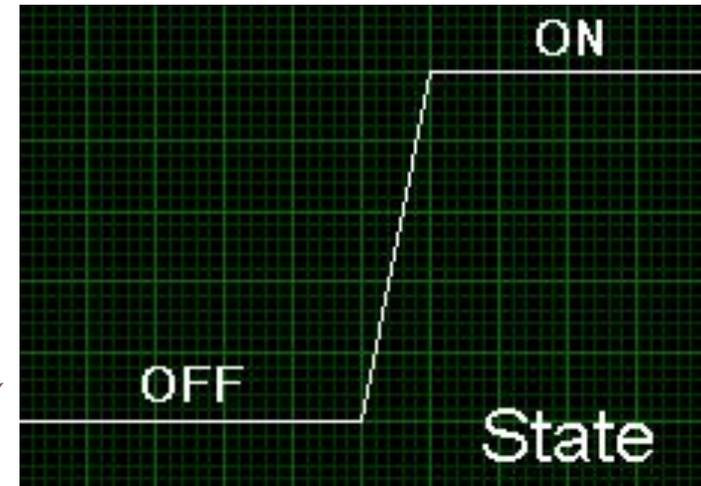
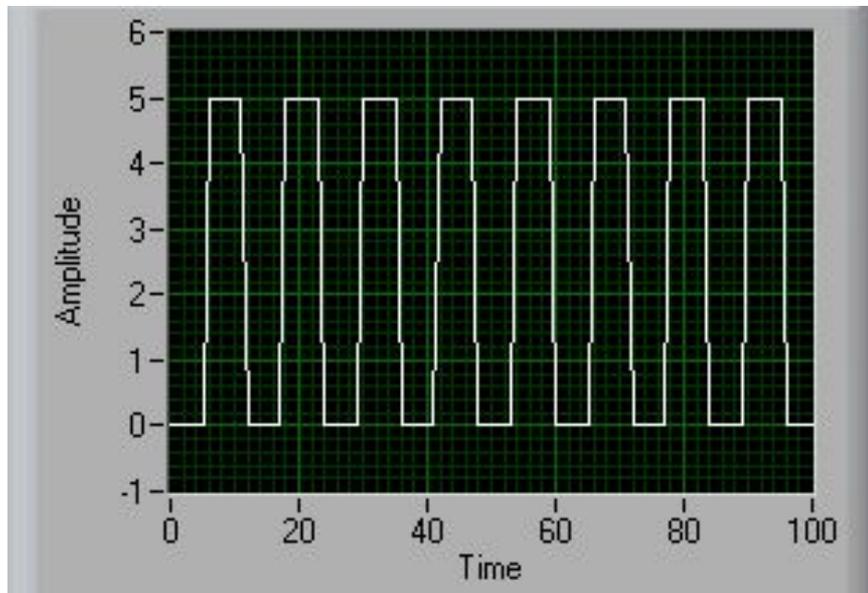
Цифровой (TTL)



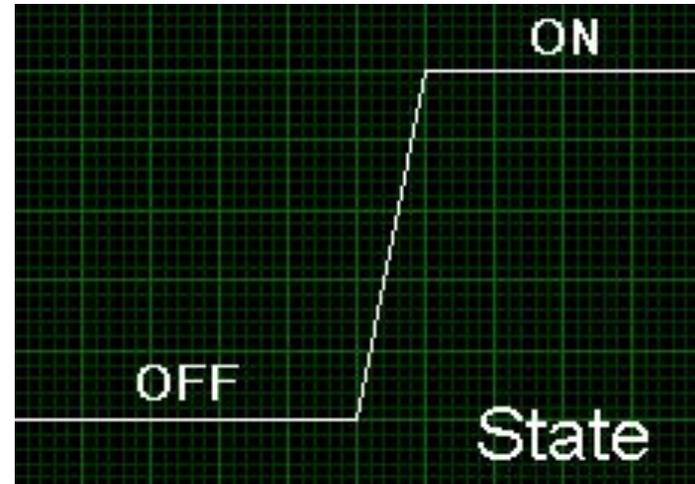
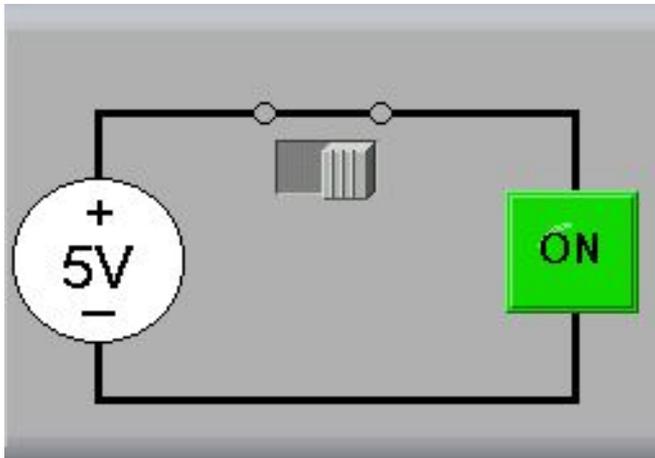
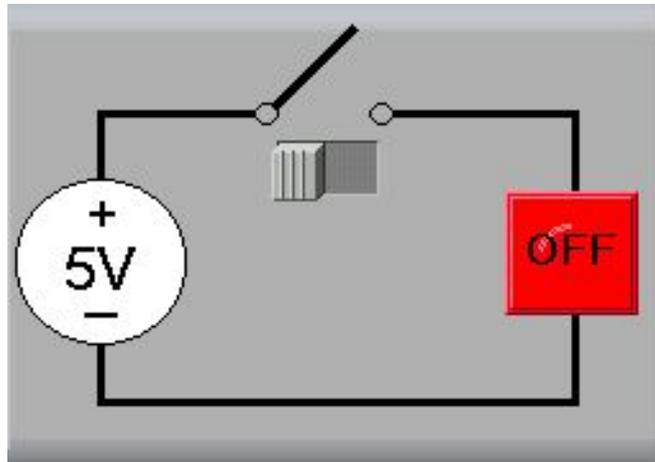
- Два возможных уровня:
 - Высокий/вкл. (2 - 5 В)
 - Низкий/выкл. (0 - 0.8 В)
- Два типа информации:
 - Состояние
 - Частота

Передача информации с помощью цифрового сигнала

Цифровой

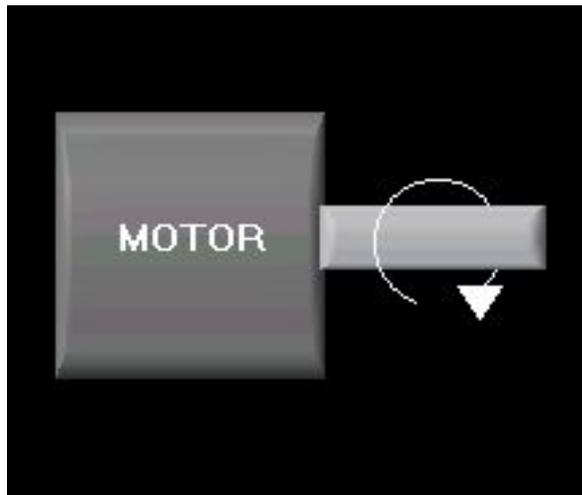


Пример: состояние

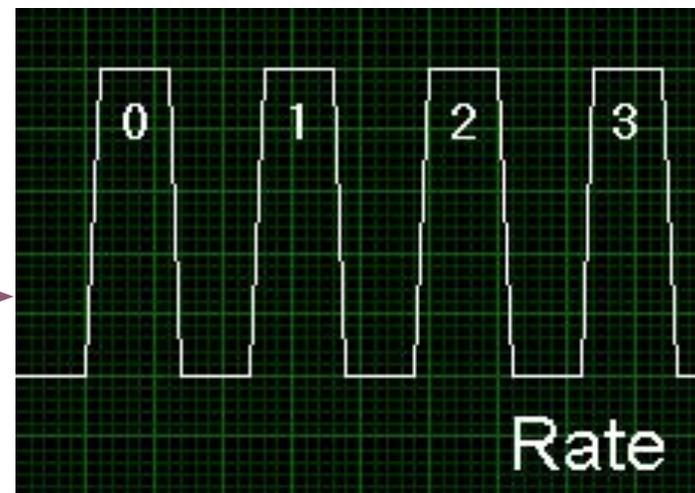
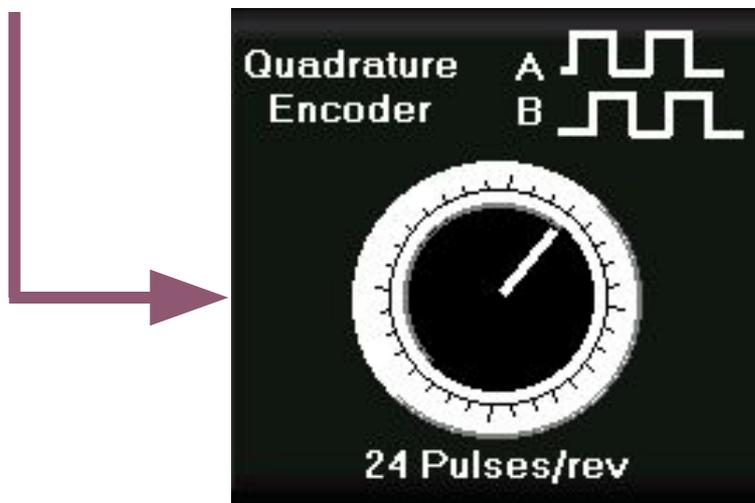


- Положение переключателя определяет состояние сигнала

Пример: скорость

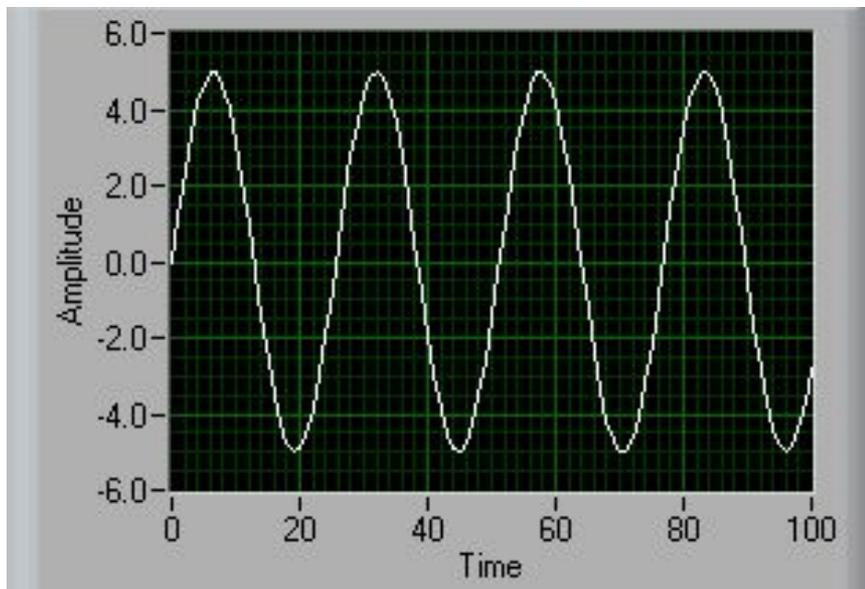


- Вращение вала
- Датчик преобразует вращение в последовательность импульсов
- Измерение скорости следования импульсов



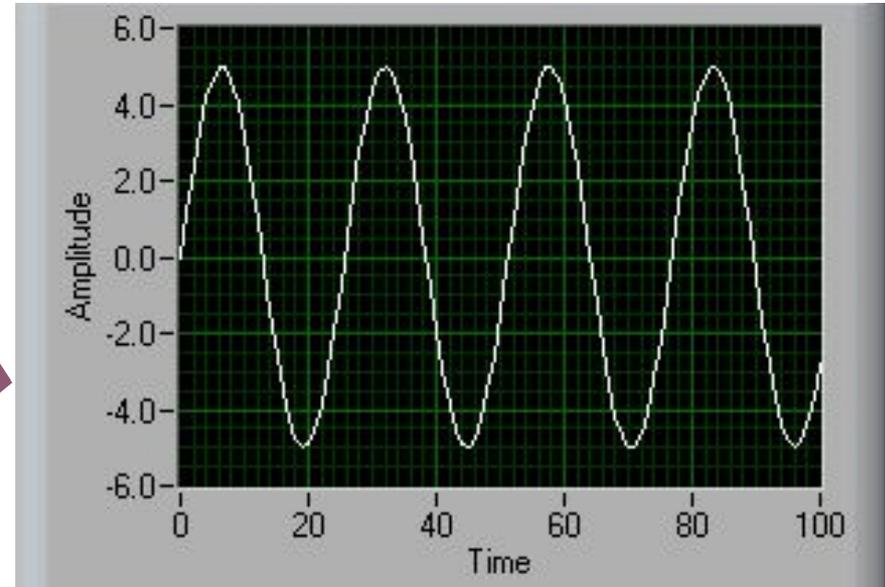
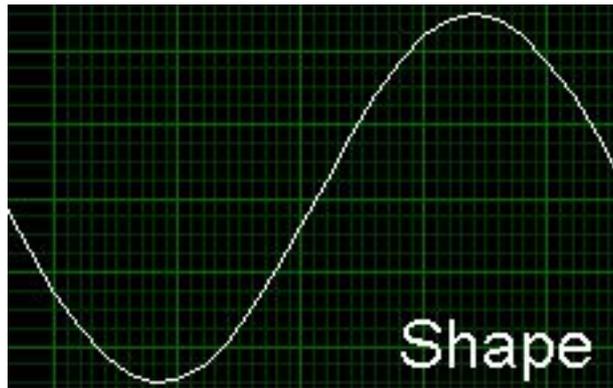
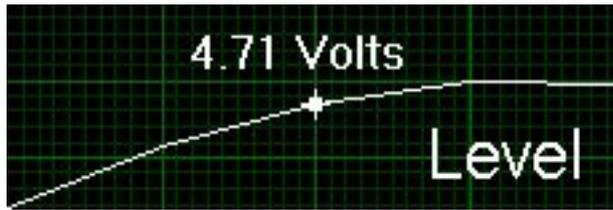
Аналоговые сигналы

Аналоговый

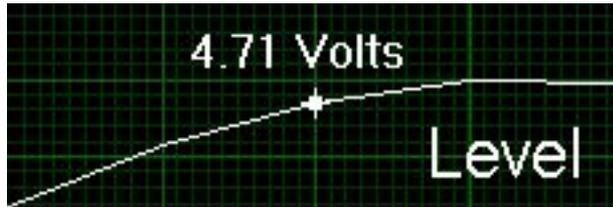


- Непрерывный
 - Может принимать любое значение во времени
- Три типа информации
 - Уровень
 - Форма
 - Частота(Требуется анализ)

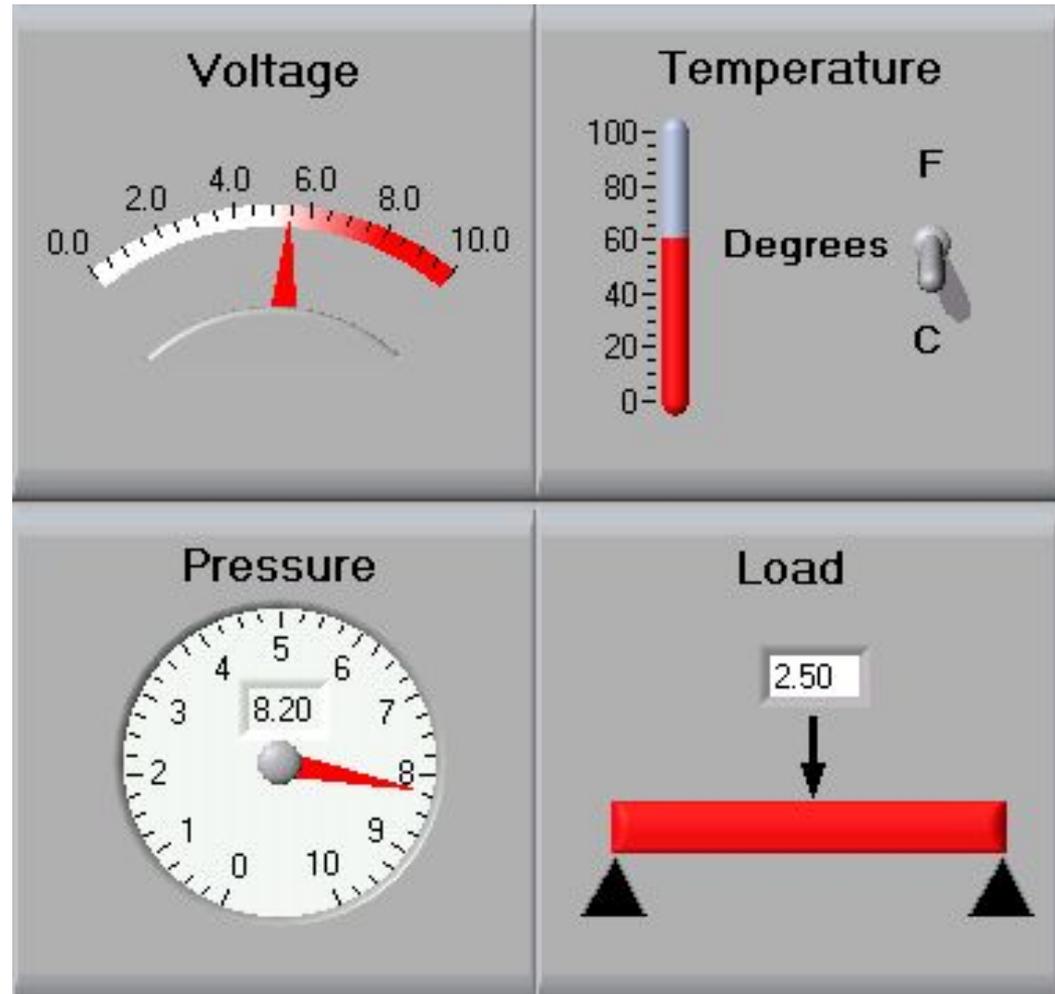
Передача информации с помощью аналогового сигнала



Пример: уровень

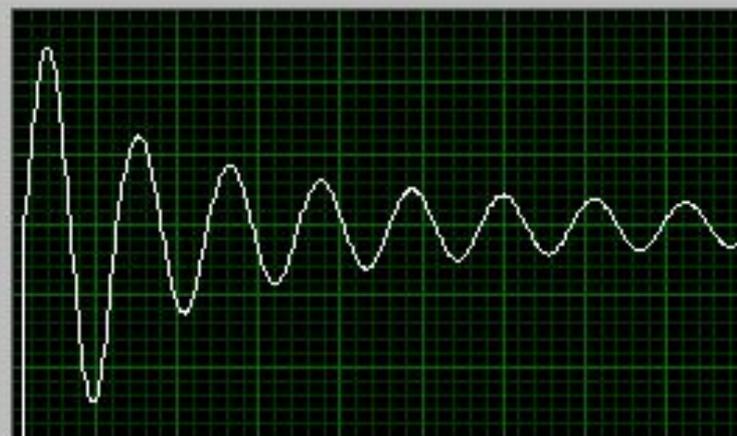
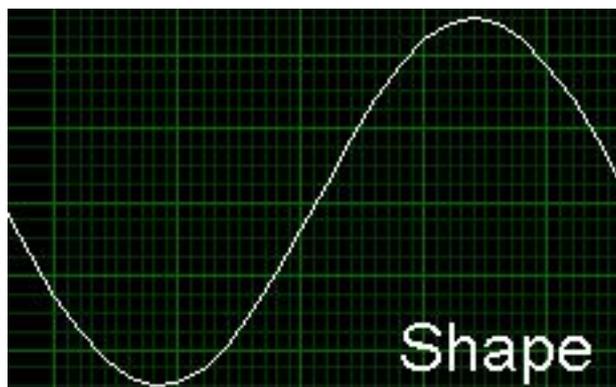


Основные примеры
измерения уровня



Пример: форма

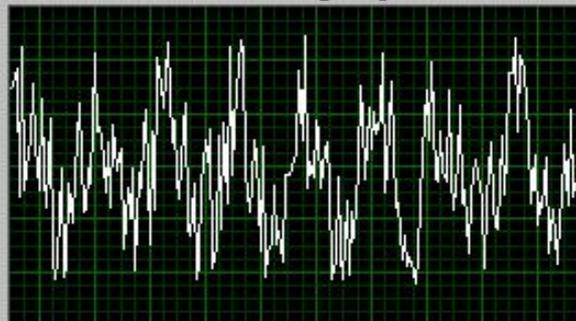
Основные примеры
измерения формы



Пример: частота

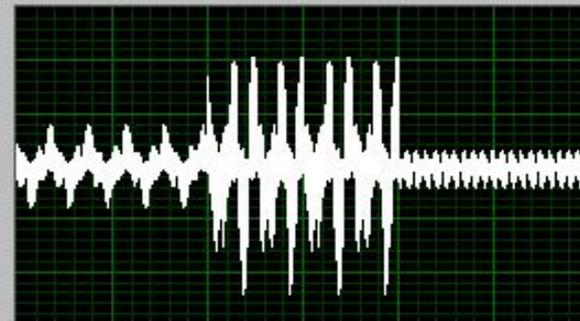
Основные
примеры
измерения
частоты

Seismograph



Time Plot

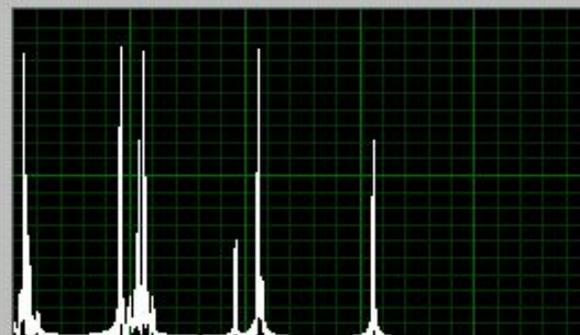
Sound



Time Plot



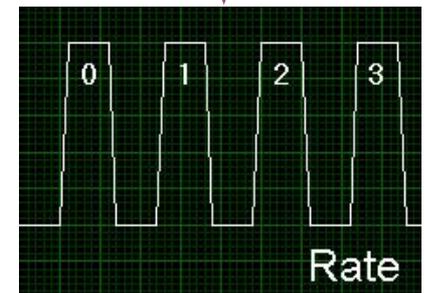
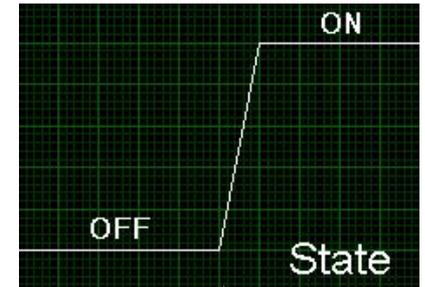
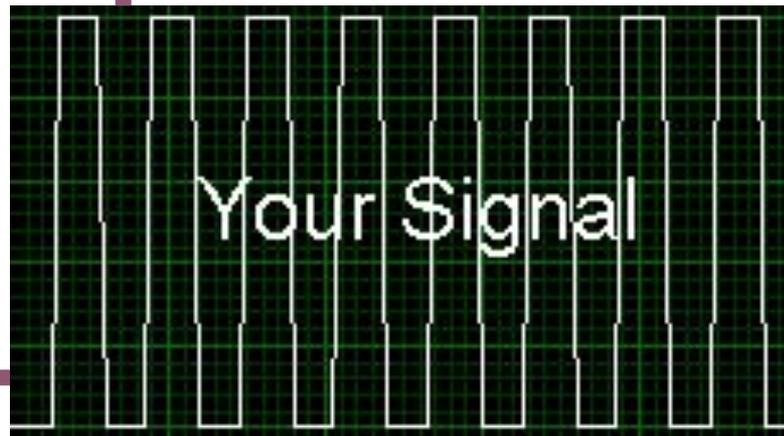
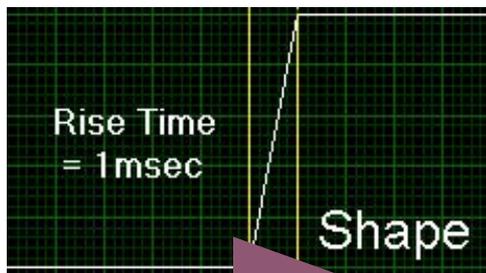
Frequency Plot



Frequency Plot



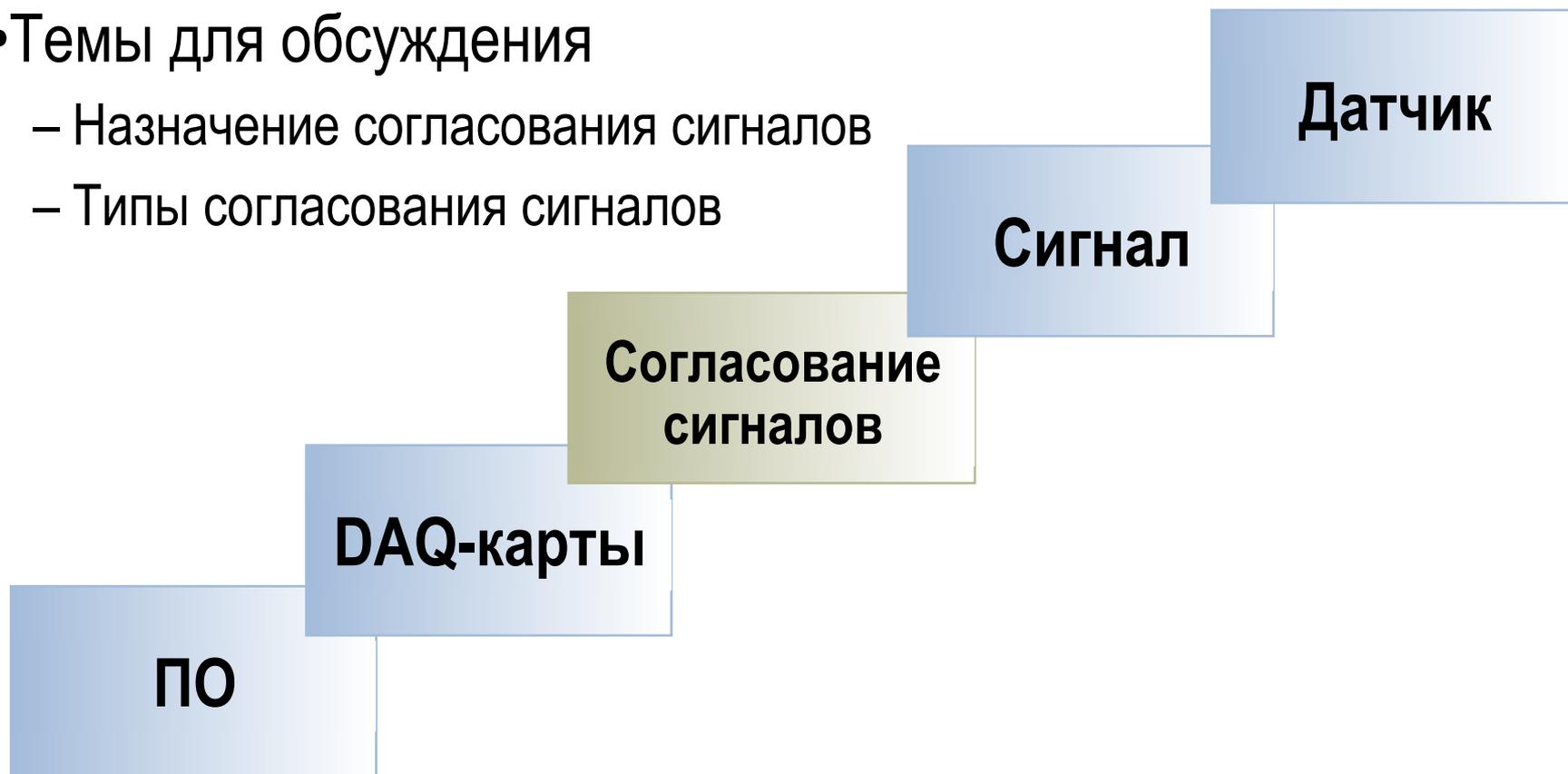
5 способов измерить один сигнал



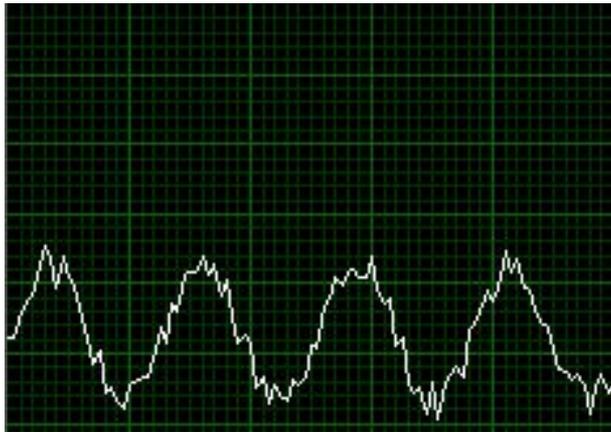
Обзор систем согласования сигналов

- Темы для обсуждения

- Назначение согласования сигналов
- Типы согласования сигналов

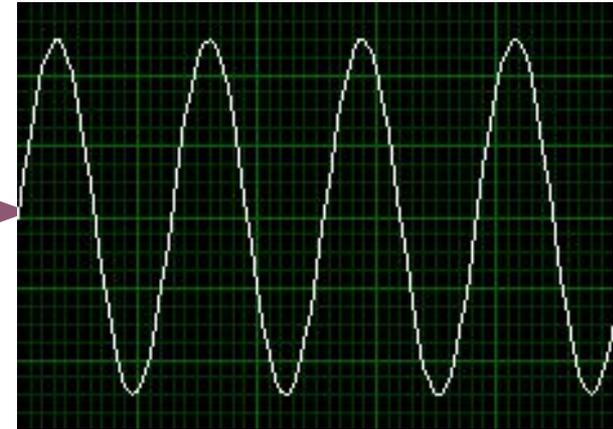


Для чего необходимо согласование сигналов?



Низкоуровневый сигнал
с шумом

Согласование
сигналов

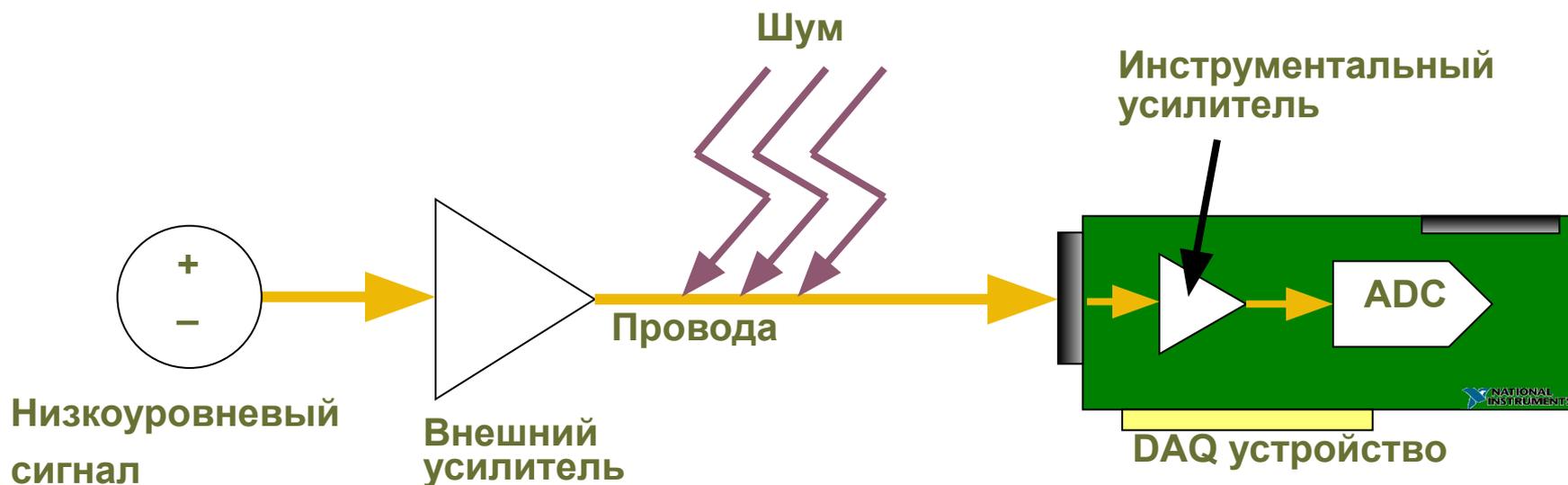


Отфильтрованный
Усиленный сигнал

- 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

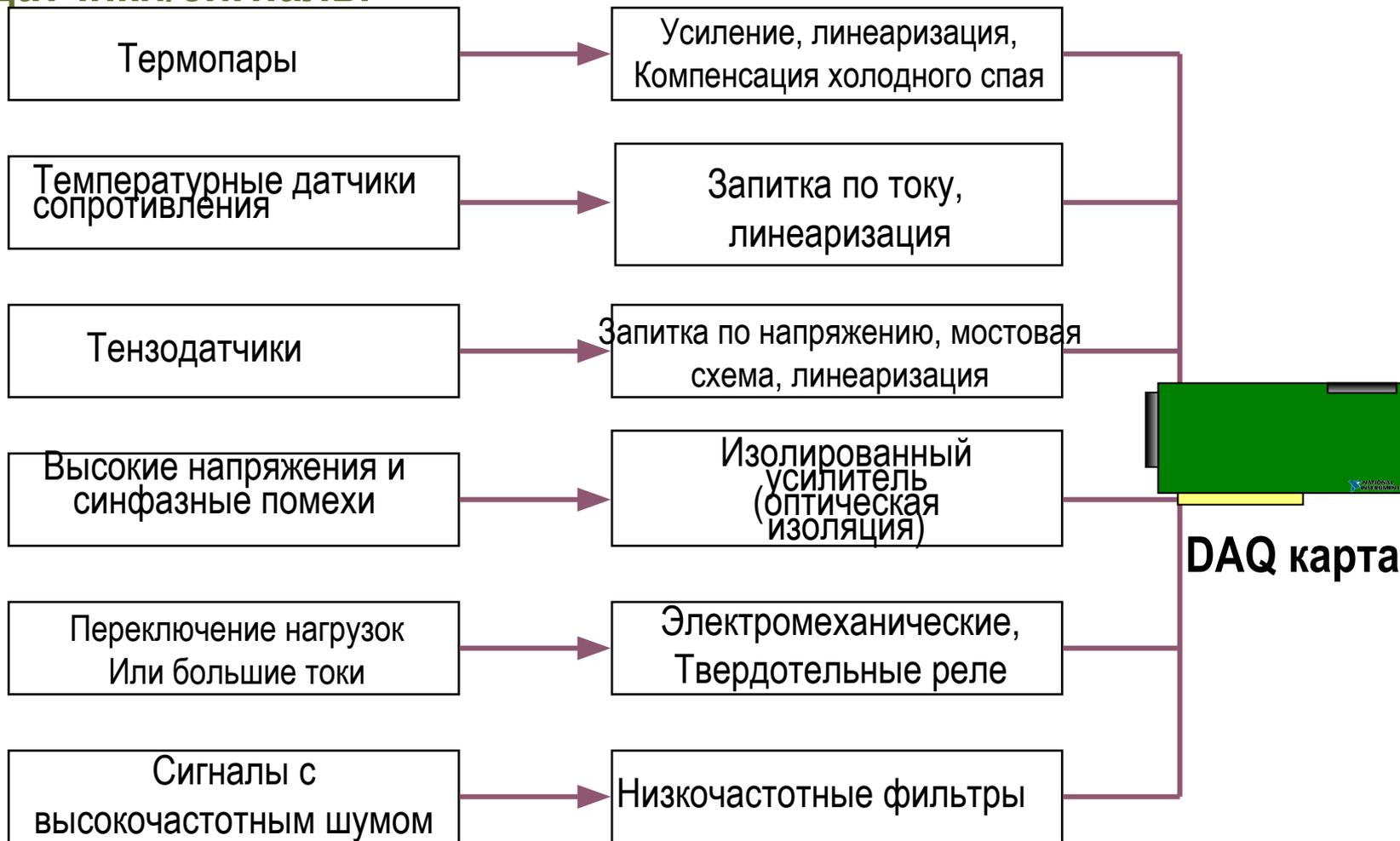
• Фильтрация

- 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