

# Лекция 2: “Структура систем управления, основные компоненты СУ, архитектура реализации СУ.”

Гончаров Олег Игоревич

Факультет вычислительной математики и кибернетики,  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

2013

**Кибернетика** — (от греч. *kybernetike* - искусство управления) наука об управлении, связи и переработке информации.

**Управление** — целенаправленное воздействие на объект управления (ОУ). Устройство, осуществляющее это воздействие называется **управляющее устройство**.

**Система управления** = объект управления + управляющее устройство.

Системы управления:

- Систем с ручным управлением.
- Автоматизированные системы управления (АСУ) — человек участвует в формировании управления.
- Системы автоматического управления (САУ) — работают без участия человека.

# Структура системы управления

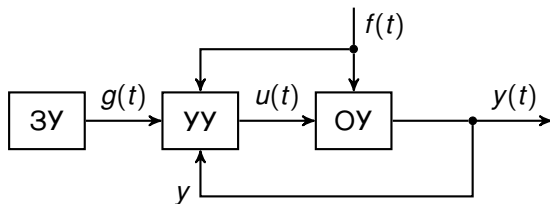


Схема показывает основные потоки информации в САУ.

Принципы управления:

- Принцип программного управления.
- Принцип компенсации.
- Принцип обратной связи.

В ТАУ рассматриваются методы исследования и построения систем управления в технике.

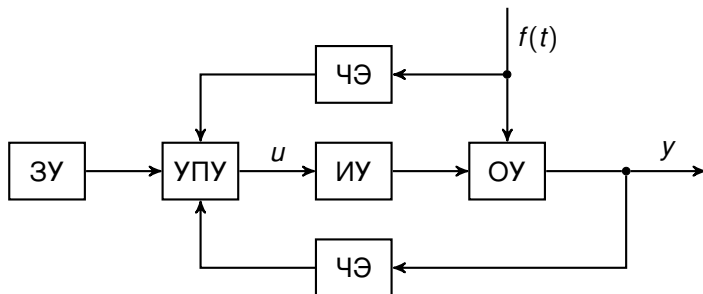
По математической модели ОУ синтезируется модель УУ с учетом специфических требований:

- устойчивость СУ,
- грубость СУ,
- физическая реализуемость СУ,
- требования качества работы СУ.

При этом мы абстрагируемся от физической реализации системы управления, характера передаваемых сигналов и т.п.

# Структура системы управления

## Расширенная



**Сигнал** — (от лат. signum - знак) физический носитель информации.

Чувствительные элементы (ЧЭ) и исполнительное устройство (ИУ) осуществляют изменение физического носителя.

Сигнал может быть механическим (в т.ч. и гидравлика и пневматика), электрическим, световым, цифровым и т.п.

# Архитектура автоматизированной системы

Математическая модель СУ может совершенно по-разному отображаться на реальные устройства.

**Архитектура автоматизированной системы** — абстрактное представление АСУ, включает модели компонент (устройств, программных компонент) и взаимосвязи между ними.

*Декомпозиция системы:* **объектная** и **функциональная**.

*Требования к архитектуре:* слабая связанность, открытость, надежность, модифицируемость, расширяемость и т.п.

*Решаемые задачи:* мониторинг, автоматическое управление, диспетчерское управление.

# Архитектура автоматизированной системы

## Основные типы

Математическая модель СУ может совершенно по-разному отображаться на реальные устройства.

- В **простейшем случае** архитектура совпадает с расширенной схемой СУ на предыдущем слайде.
- В **распределенные системах** функция сбора, обработки и преобразования информации распределена между несколькими устройствами.
- В **иерархических системах** можно выделить несколько уровней системы. На высоких уровнях ОУ сложнее, но за счет декомпозиции, задача управления упрощается.

**Открытая система** — модульная система, обеспечивающая возможность замены модулей, расширения, интеграции с другими системами *без преодоления значительных проблем.*

Т.е. должна *быть модульной, соответствовать общепринятым стандартам, ее компоненты доступны в свободной продаже у разных производителей по конкурентноспособным ценам.*

## Свойства:

- Модульность.
- Платформенная независимость и аппаратно-программная совместимость.
- Взаимозаменяемость и масштабируемость.
- Стандартные пользовательские интерфейсы.



## Открытость достигается за счет:

- Использование общепринятых решений при проектировании: архитектура, промышленные сети.
- Стандартизация:
  - ▶ архитектурных решений,
  - ▶ физических, программных и пользовательских интерфейсов,
  - ▶ протоколов передачи данных и их способов представления.

## Недостатки:

- Может вести к излишнему усложнению системы.
- Ограничивает множество различных решений.

# Компоненты автоматизированной системы

Можно выделить следующие функциональные компоненты:

- **Линии связи:**
  - ▶ передача информации от датчиков и к ИУ,
  - ▶ обмен информацией между устройствами преобразования информации.
- **Чувствительные элементы** (датчики, первичные преобразователи) — преобразуют контролируемую величину в удобную для обработки форму.
- **Устройства преобразования информации:** компьютеры, контроллеры, ПЛК и т.п. Могут снабжаться специализированными устройствами ввода и вывода: устройства в/в общего назначения, АЦП, ЦАП и т.п. для сопряжения с датчиками и исполнительными устройствами.
- **Исполнительные устройства** непосредственно воздействуют на объект управления.