

# Автоматика

Лекция 7: Технические средства автоматике

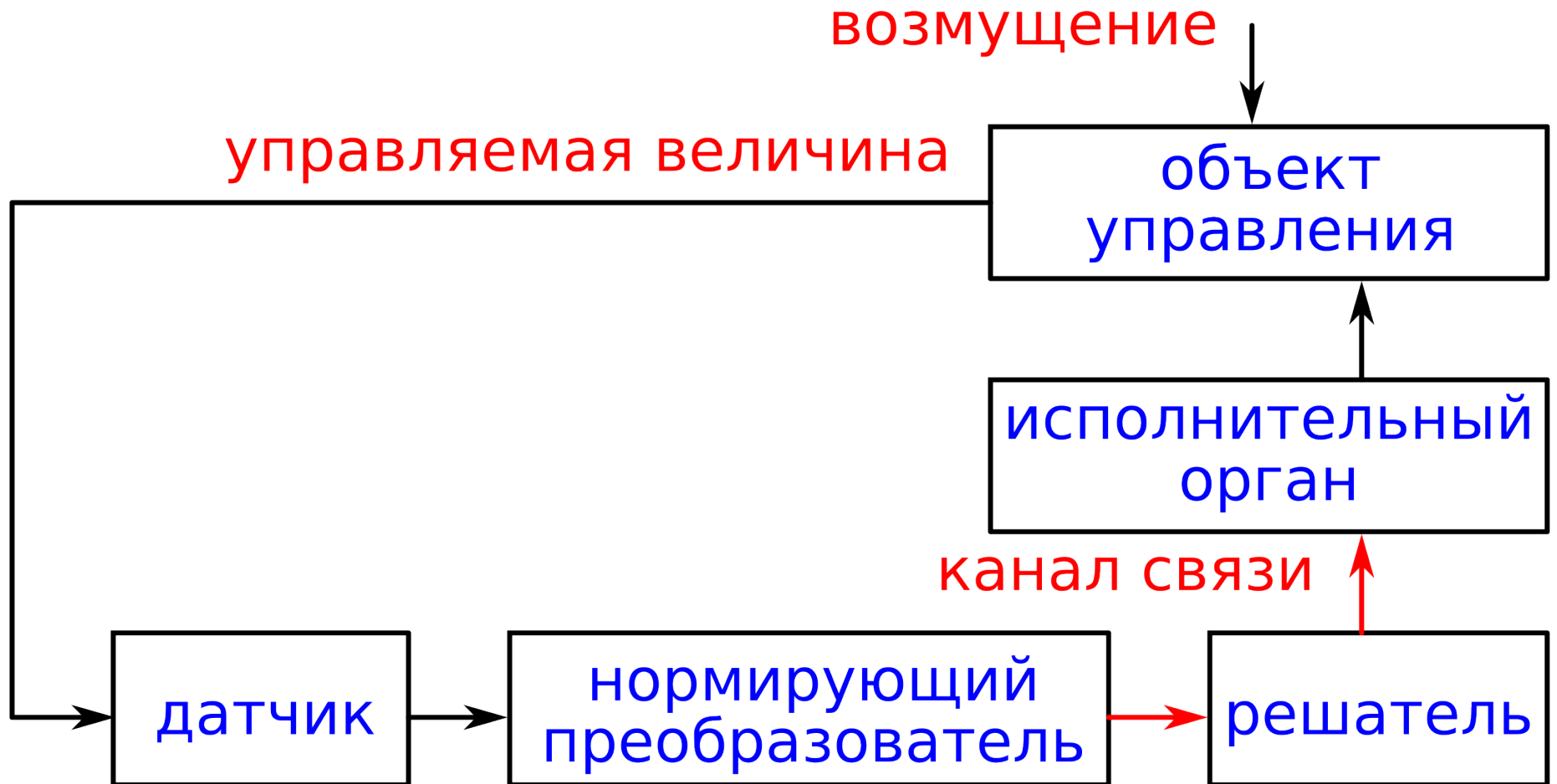
## В предыдущей лекции

- Понятие качества и его связь с устойчивостью системы
- Виды качества
- Критерии оценки качества система автоматического регулирования
- Оценка качества переходного процесса
- Оценка точности системы
- Методы повышения качества

# О чем эта лекция?

- Из каких технических элементов состоят системы автоматике
- Что такое технические средства получения информации и какую роль они играют в системах автоматике
- Какие узлы могут принимать решения, а какие — исполнять команды
- Какие электромагнитные устройства в системах автоматике бывают, и почему реле — самое популярное

# Схема устройства автоматики



# Технические средства получения информации

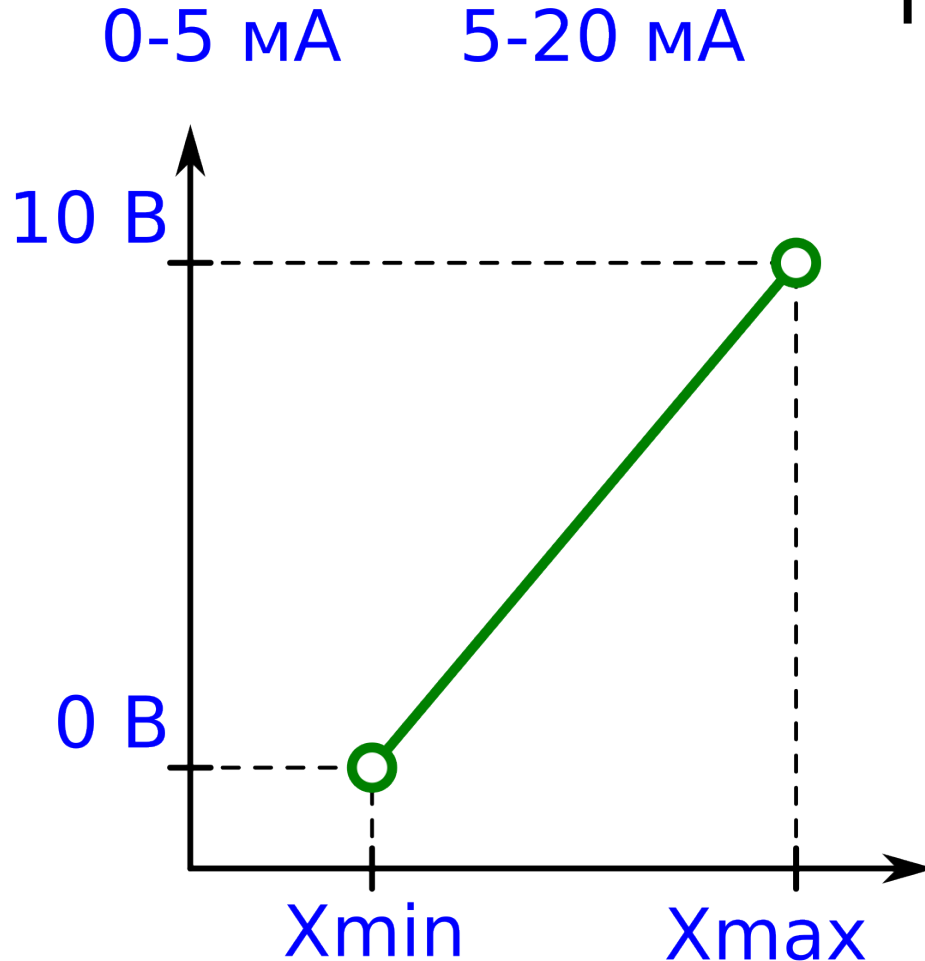
- К устройствам получения информации относят: датчики, измерительные и нормирующие преобразователи и кодеры.
- АЦП/ЦАП часто вместе с указанными элементами составляют единый прибор.
- Датчики: подразделяются также на аналоговые, бинарные дискретные и цифровые датчики, выдающие последовательность импульсов или двоичное слово в некотором коде.

# Измерительные преобразователи

Датчики:

- Аналоговые — выдающие непрерывный аналоговый сигнал в установленном диапазоне
- Бинарные дискретные — выдающие два состояния: 0 или 5В или другие.
- Цифровые датчики — выдающие информацию в кодированном виде на шину

# Нормализация сигнала



- Для преобразования естественного выходного сигнала в унифицированный сигнал в ГСП используются нормирующие преобразователи
- Нормированный сигнал: 0-5 мА или 0-10 В

# Датчики [1]

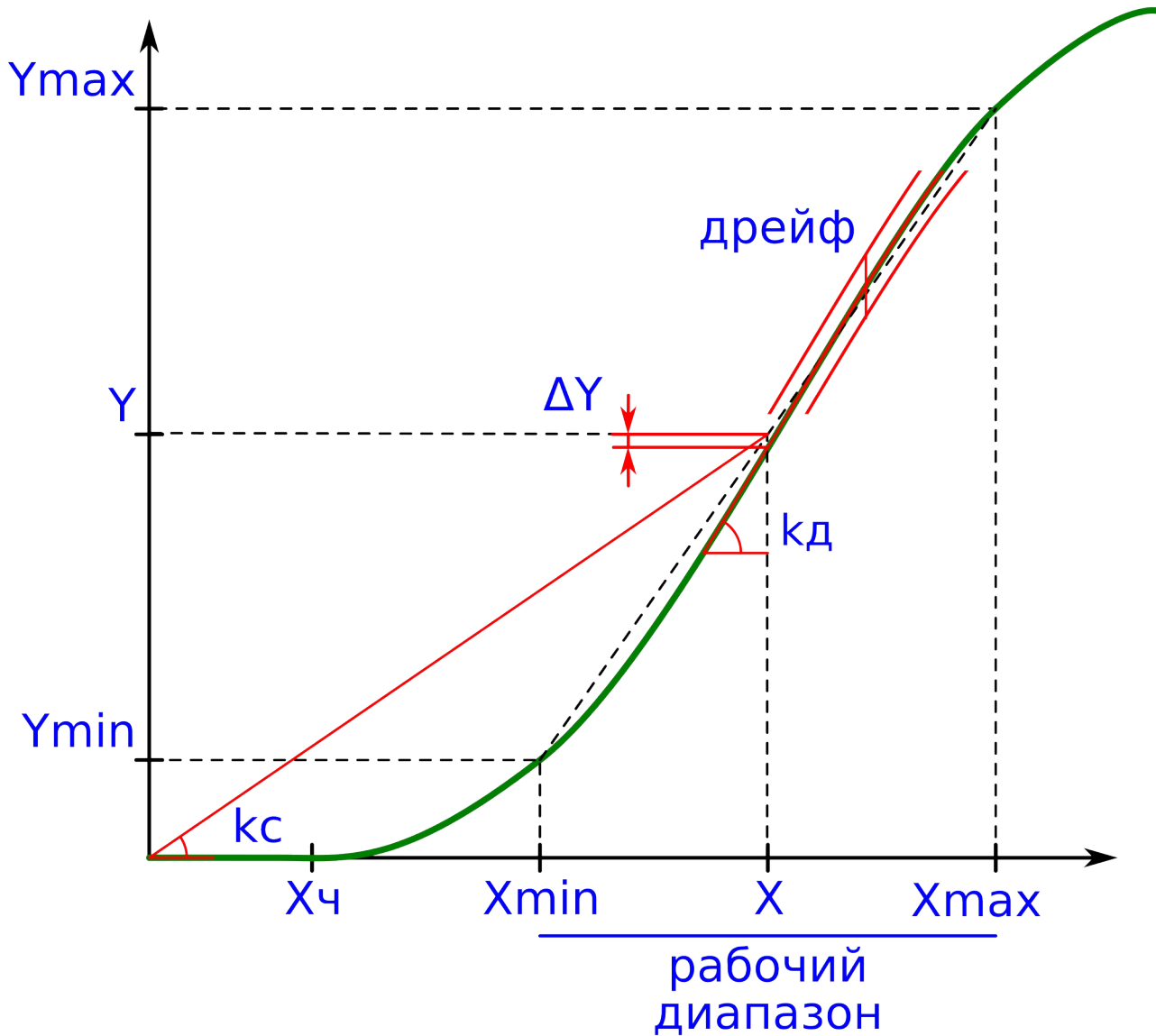
- Коэффициент преобразования или коэффициент передачи - отношение выходной величины  $Y$  к входной величине  $X$

Статический:  $k_{cm} = \frac{Y}{X}$       Динамический:  $k_{cm} = \frac{dY}{dX}$

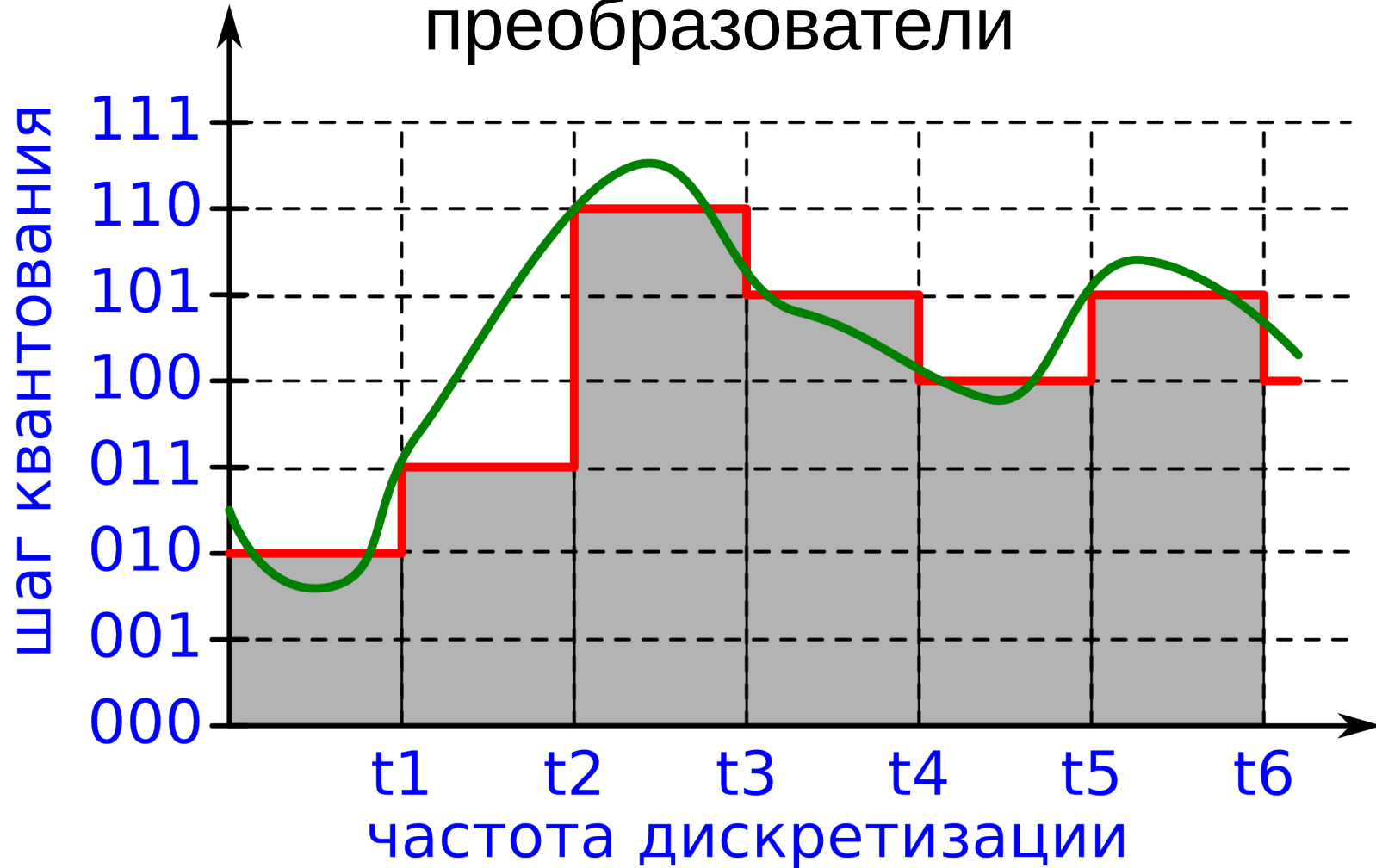
- Порог чувствительности - минимальная величина на входе, которая вызывает изменение выходной величины
- Линейность. Характеристики датчика на рабочем участке должны быть близки к линейным
- Дрейф - смещение характеристики при изменении внешних условий
- Диапазон измерений – область значений измеряемого сигнала, для которого нормированы измеряемые погрешности



# Датчики [2]



# Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи



# Решающие узлы

- Устройство, которое принимает решение, может быть выполнено в различных физических реализациях: реле, рычаг, компаратор, микроконтроллер
- Оно может выполнять различные виды операций, включая математические
- Вместе с датчиком решающий узел формирует систему управления параметром объекта управления

# Исполнительные элементы [1]

- Исполнительный элемент (ИЭ), исполнительный механизм (ИМ) - устройство, обеспечивающее непосредственную реализацию управления с помощью физического воздействия на объект управления, например изменение положения потенциометра, механическое воздействие на клапан и т. д.
- Многообразиие ОУ и САУ приводит к тому, что в них используются разные ИМ. Так, к ИЭ, в ряде случаев, можно отнести электромагнитные реле, магнитные пускатели, контакторы, электромагнитные муфты, электродвигатели постоянного и переменного тока. В других случаях к ИЭ относят нагревательные, вентиляционные и другие устройства, с помощью которых осуществляется управление параметрами ОУ.

# Исполнительные элементы [2]

- Исполнительные элементы по виду используемой энергии входит в одну из ветвей ГСП и делятся на группы: электрические, пневматические и гидравлические. Основные характеристики ИЭ:
- Быстродействие, инерционность, зона нечувствительности
- Номинальные и максимальные значения мощности или производительности, вращающего момента на выходном валу или усилия на выходном штоке;
- Точность,
- Энергопотребление и КПД
- Массогабаритные показатели
- Надежность

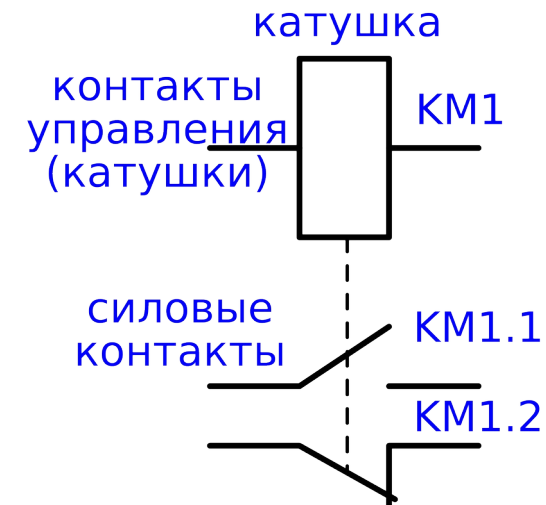
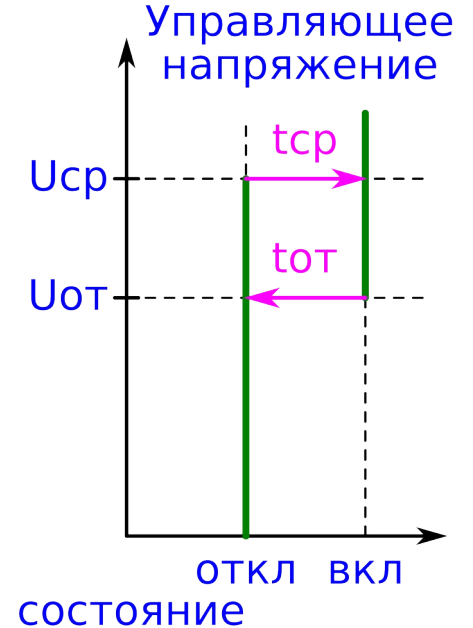
# Электромагнитные устройства [1]

- Релейный элемент - переключательное устройство с двумя или более состояниями устойчивого равновесия, каждое из которых может скачком сменяться другим под влиянием внешнего воздействия (управления).
- Реле – устройство для автоматической коммутации электрических цепей по сигналу управления. Реле в системах управления часто являются одновременно усилителями и управляющими элементами для электродвигателей и исполнительных устройств. Электрическое реле в общем случае является промежуточным элементом, приводящим в действие одну или несколько управляемых электрических цепей

# Электромагнитные устройства [2]

Основные характеристики реле:

- Напряжение срабатывания — минимальное напряжение, которое вызовет срабатывание реле от управляющей цепи. Определяется общими электрическими и конструктивными параметрами реле.
- Напряжение отпускания — максимальное значение напряжения, при котором контакты реле разомкнутся.
- Номинальный ток коммутируемой цепи - это максимальный ток, который реле может длительно протекать через силовые контакты. Определяется параметрами контактов реле, переключающих управляемую цепь.
- Время срабатывания и время отпускания - интервал времени от момента поступления сигнала из управляющей цепи до замыкания/размыкания контактов реле.
- Отключающая способность — максимальный ток, который может проходить через силовые контакты во время отключения. При этом токе не происходит повреждений автоматических выключателей



# Заключение

- Система автоматики состоит из датчика (получает информацию), решающего элемента (реализует алгоритм) и исполнительного элемента (воздействует на объект)
- Датчики характеризуются коэффициентом преобразования, порогом чувствительности и диапазоном измерений
- АЦП характеризуются частотой дискретизации и шагом квантования
- Решающие устройства воздействуют на объект управления и могут иметь разные реализации
- Электромагнитные устройства реализуют гистерезисную схему работы