

ГУАП

guap.ru

Классификация САУ

Поляков Сергей Леонидович,
к.т.н., преподаватель факультета СПО
ауд.320, polyakov_guap@list.ru

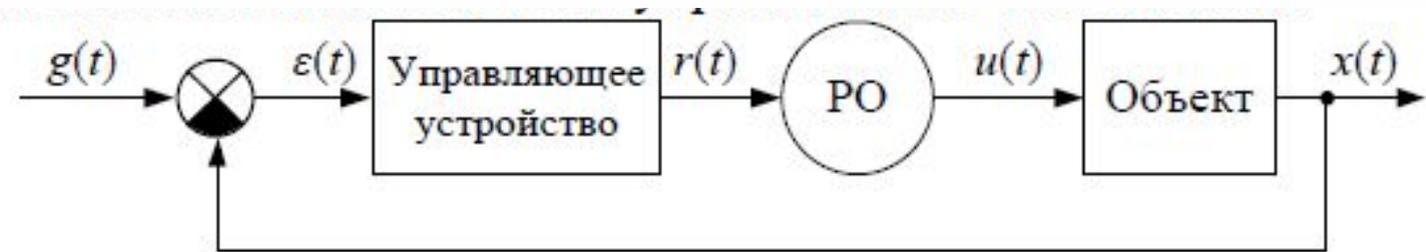
Все существующие системы автоматического управления можно классифицировать следующим образом:

1. По принципу управления:	<ul style="list-style-type: none">- САУ по возмущению;- САУ по отклонению;- комбинированные САУ.
2. По алгоритму функционирования:	<ol style="list-style-type: none">1. Системы стабилизации;2. Системы программного управления;3. Следящие системы.
3. По характеру функционирования	<ul style="list-style-type: none">- обычные;- адаптивные.
4. По виду сигналов:	<ol style="list-style-type: none">1. Непрерывные;2. Дискретные.
5. По виду математического описания;	<ul style="list-style-type: none">- линейные;- нелинейные.
6. По количеству координат объекта управления:	<ol style="list-style-type: none">1. Одномерные;2. Многомерные:

1. Принципы автоматического управления

В теории автоматического управления применяют три принципа управления:

1. **Управление по отклонению**



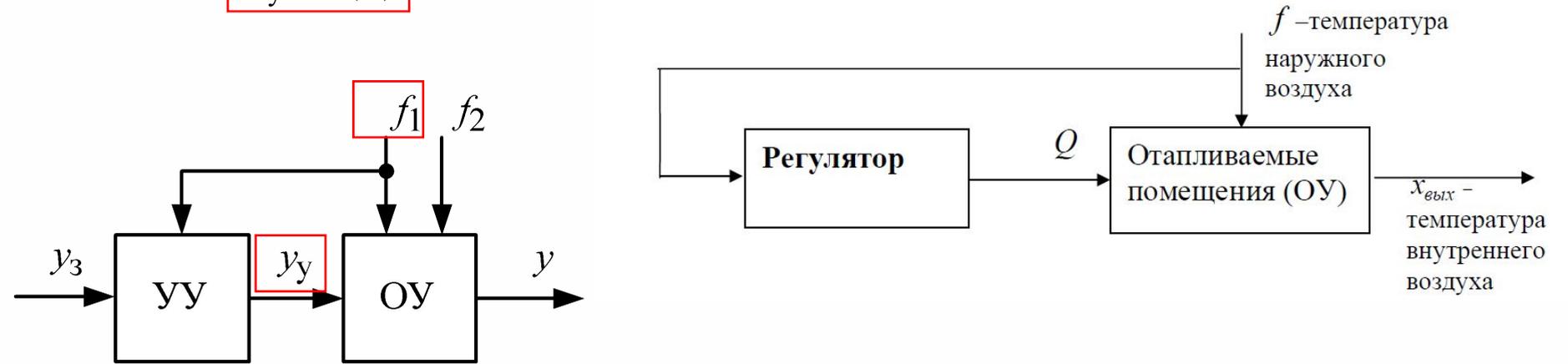
2. **Управление по возмущающему воздействию,**

3. **Комбинированное управление.**

САУ с управлением по возмущению

$$y_y = F(f)$$

Структурная схема САУ с управлением по возмущению



На ОУ могут воздействовать несколько возмущений f_1, f_2 , но учёт всех возмущающих воздействий в законе управления является сложной и зачастую невыполнимой задачей. Как правило, в законе управления удаётся учесть лишь некоторые возмущения, как показано на рис.

Такая задача называется задачей **компенсации** возмущающего воздействия f_1 . При компенсации возмущающего воздействия САУ становится **независимой** или **инвариантной** к этому возмущающему воздействию.

Комбинированные САУ

Комбинированные САУ используют принципы управления по отклонению и возмущению одновременно

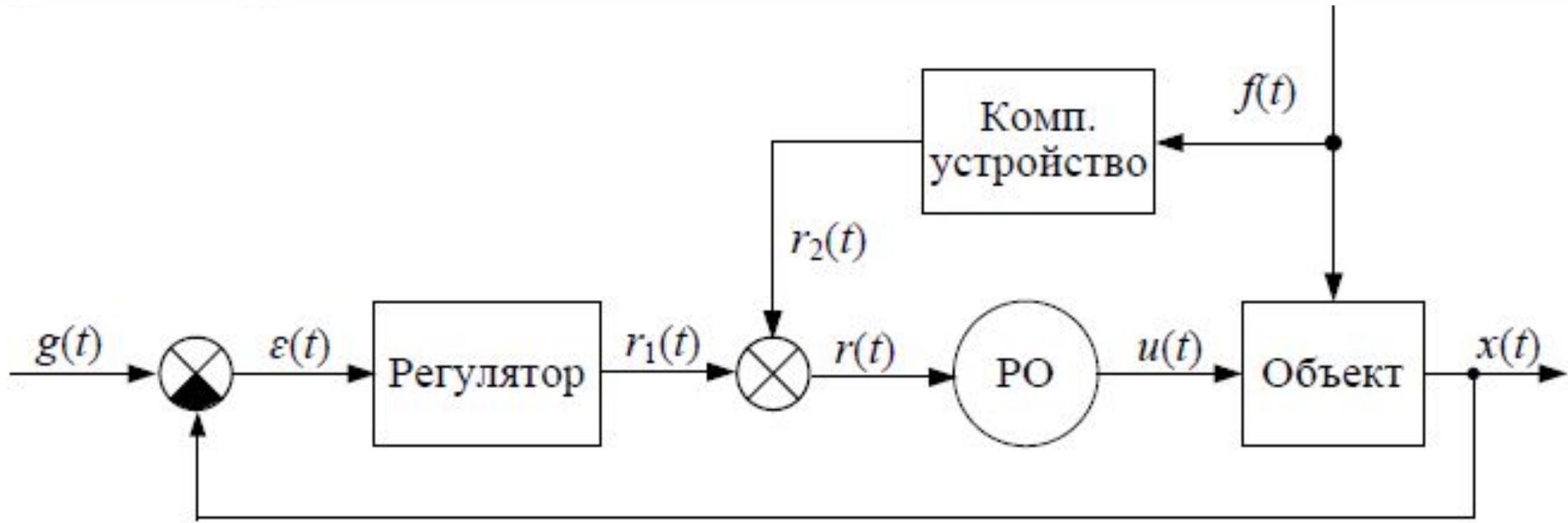
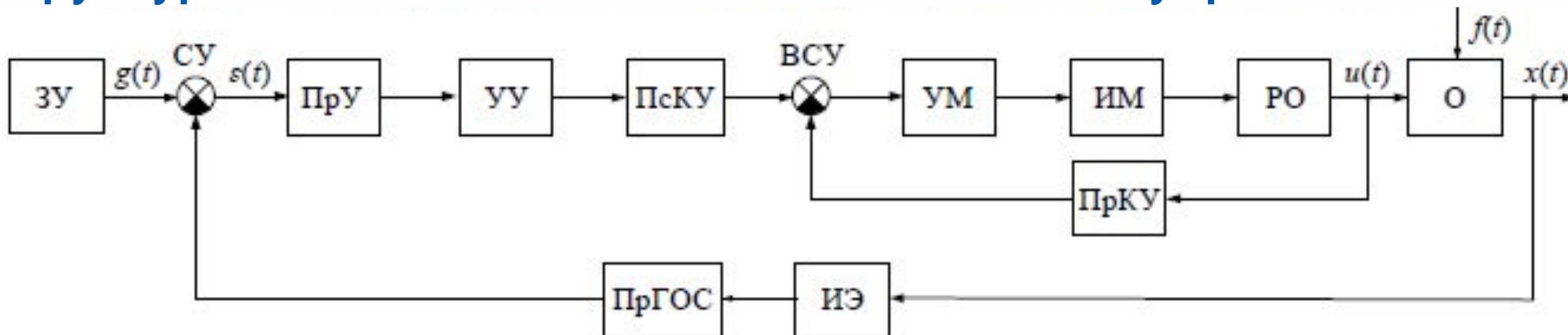


Рис. 4. Структурная схема комбинированной САУ

Структурная схема системы автоматического управления



Перечень функциональных блоков САУ

Функциональный блок	Описание функционального блока
ЗУ	Задающее устройство
СУ	Сравнивающее устройство для сравнения заданного и действительного значений регулируемой величины
ПрУ	Преобразующее устройство
УУ	Управляющее устройство (регулятор), реализующее закон регулирования
ПсКУ	Последовательное корректирующее устройство для придания системе нужных динамических свойств

ВСУ	Вспомогательное сравнивающее устройство для суммирования сигналов местной обратной связи
УМ	Усилитель мощности управляющего сигнала
ИМ	Исполнительный механизм
РО	Регулирующий орган
О	Объект управления
ПрКУ	Параллельное корректирующее устройство для увеличения быстродействия исполнительных устройств
ИЭ	Измерительный элемент регулируемой величины
ПрГОС	Преобразователь сигнала главной обратной связи

Классификация систем автоматического управления

Все существующие системы автоматического управления можно классифицировать следующим образом:

1. По принципу управления:

- САУ по возмущению;
- САУ по отклонению;
- комбинированные САУ.

2. По алгоритму функционирования:

1. Системы стабилизации;
2. Системы программного управления;
3. Следящие системы.

3. По характеру функционирования

- обычные;
- адаптивные.

4. По виду сигналов:

1. Непрерывные;
2. Дискретные.

5. По виду математического описания;

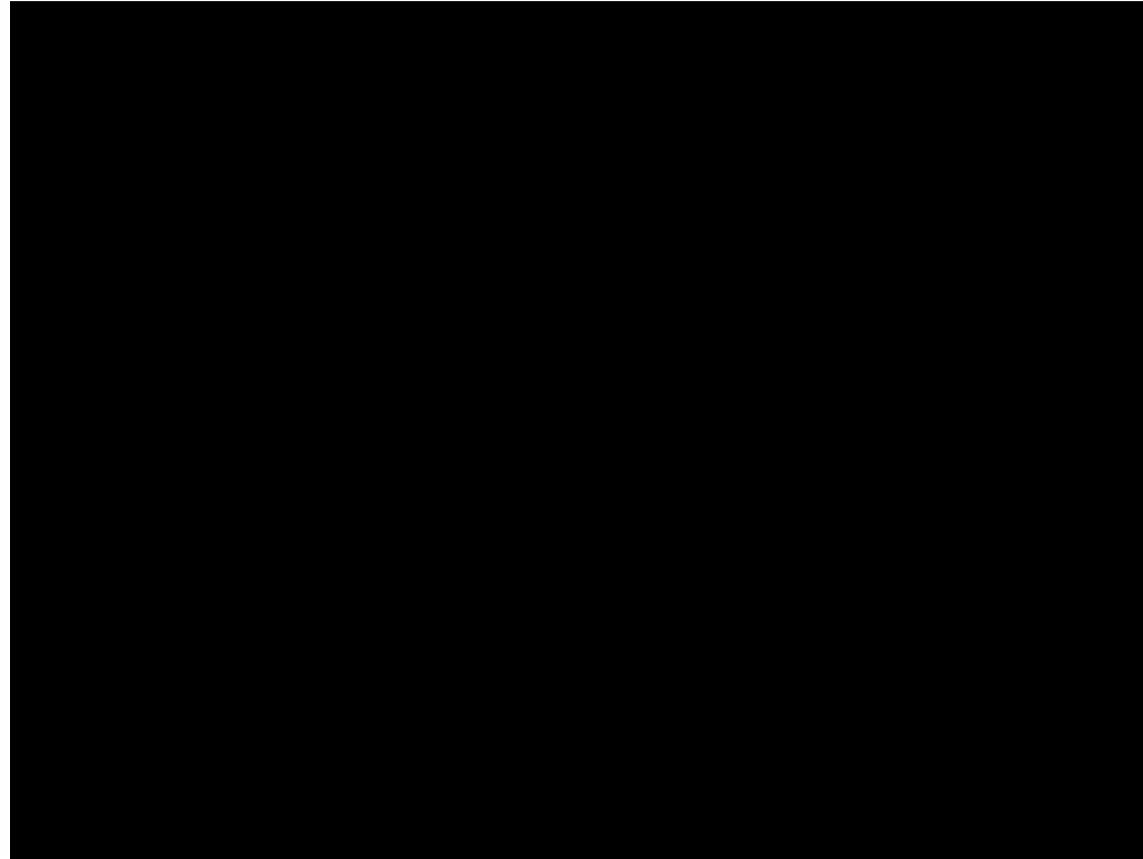
- линейные;
- нелинейные.

6. По количеству координат объекта управления:

1. Одномерные;
2. Многомерные:

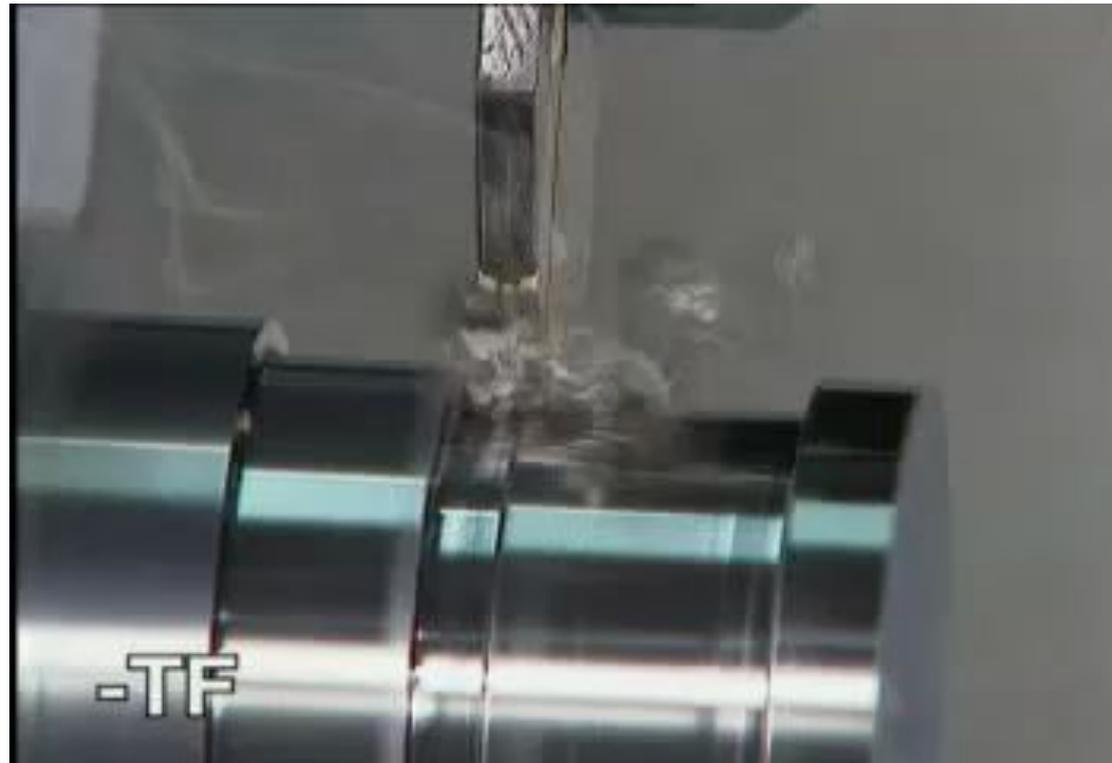
2. По алгоритму функционирования:

Стабилизирующая САУ, это система, алгоритм функционирования которой содержит задание поддерживать регулируемую величину на постоянном значении ($x = \text{const}$)



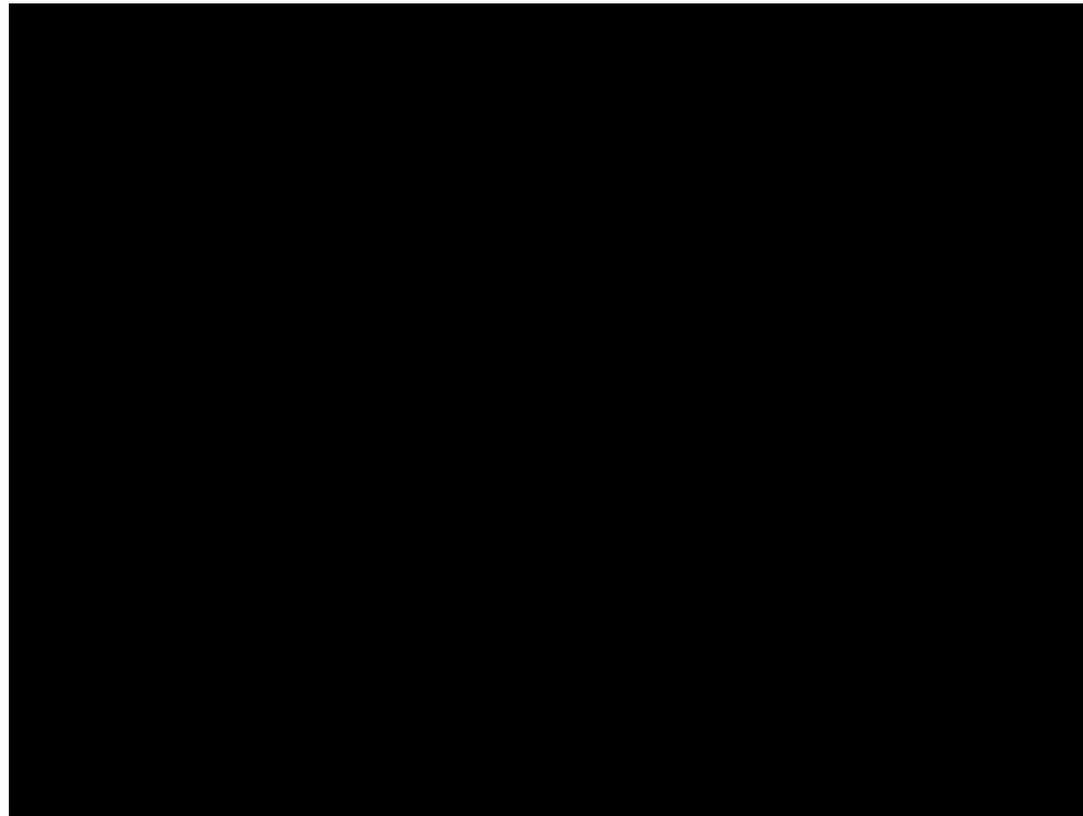
2. По алгоритму функционирования:

Программная САУ, это система, алгоритм функционирования которой содержит задание изменять регулируемую величину в соответствии с заранее заданной функцией (х изменяется программно)



2. По алгоритму функционирования:

Следящая САУ, это система, алгоритм функционирования которой содержит задание изменять регулируемую величину в зависимости от заранее неизвестной величины на входе САУ ($x = var$).



Классификация систем автоматического управления

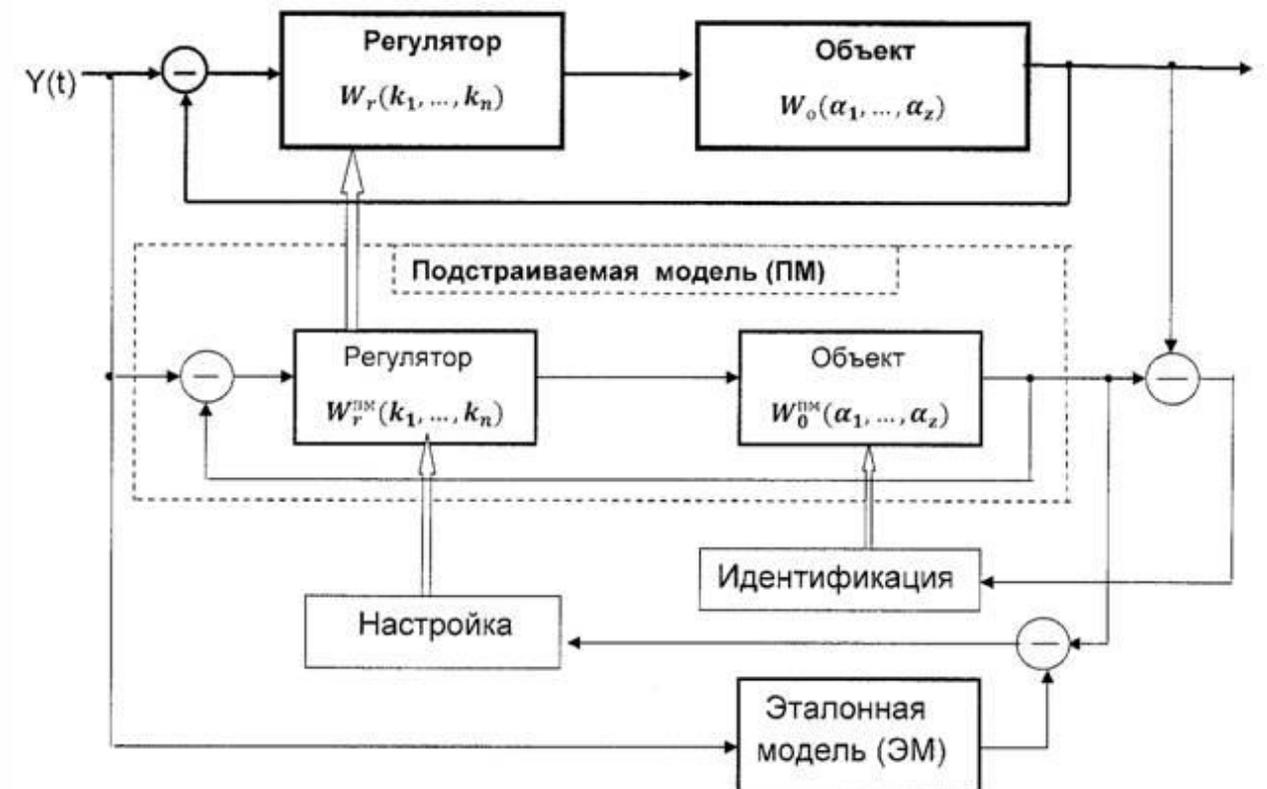
Все существующие системы автоматического управления можно классифицировать следующим образом:

1. По принципу управления:	<ul style="list-style-type: none">- САУ по возмущению;- САУ по отклонению;- комбинированные САУ.
2. По алгоритму функционирования:	<ol style="list-style-type: none">1. Системы стабилизации;2. Системы программного управления;3. Следящие системы.
3. По характеру функционирования	<ul style="list-style-type: none">- обычные;- адаптивные.
4. По виду сигналов:	<ol style="list-style-type: none">1. Непрерывные;2. Дискретные.
5. По виду математического описания;	<ul style="list-style-type: none">- линейные;- нелинейные.
6. По количеству координат объекта управления:	<ol style="list-style-type: none">1. Одномерные;2. Многомерные:

3. По характеру функционирования:

Адаптивные, или приспособляющиеся, **системы** – это **системы**, которые **автоматически** приспособляются к изменению внешних условий и свойств объекта **управления**, обеспечивая при этом необходимое качество управления путем изменения структуры и параметров управляющего устройства.

- самонастраивающиеся системы;
- системы с адаптацией в особых фазовых состояниях;
- обучающиеся системы.



Классификация систем автоматического управления

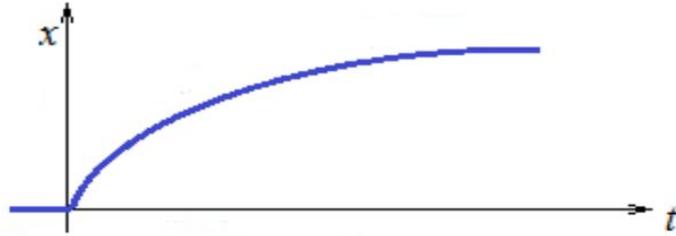
Все существующие системы автоматического управления можно классифицировать следующим образом:

1. По принципу управления:	<ul style="list-style-type: none">- САУ по возмущению;- САУ по отклонению;- комбинированные САУ.
2. По алгоритму функционирования:	<ol style="list-style-type: none">1. Системы стабилизации;2. Системы программного управления;3. Следящие системы.
3. По характеру функционирования	<ul style="list-style-type: none">- обычные;- адаптивные.
4. По виду сигналов:	<ol style="list-style-type: none">1. Непрерывные;2. Дискретные.
5. По виду математического описания;	<ul style="list-style-type: none">- линейные;- нелинейные.
6. По количеству координат объекта управления:	<ol style="list-style-type: none">1. Одномерные;2. Многомерные:

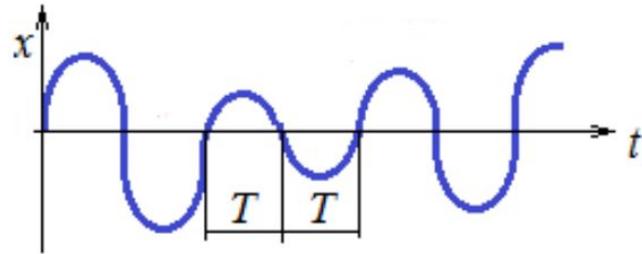
4. По виду сигналов:

Непрерывные системы

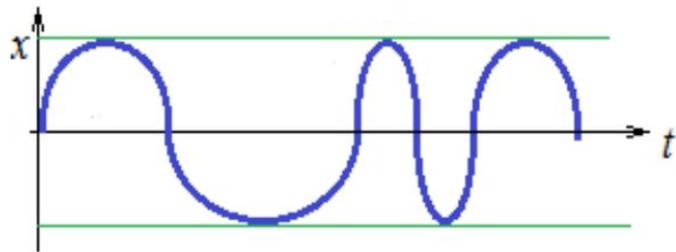
Сигналы являются непрерывными функциями времени



Сигнал с гармонической модуляцией. Моделируют (изменяют) амплитуду
Частота $f = \frac{1}{T} = \text{const}$

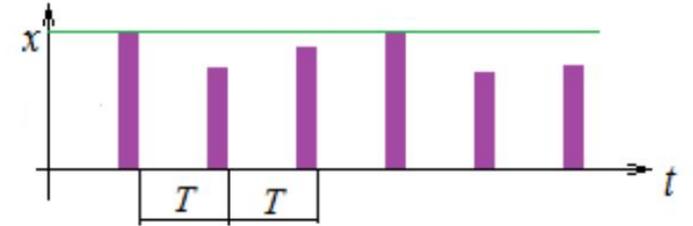


Сигнал частотной модуляции (амплитуда) $A = \text{const}$

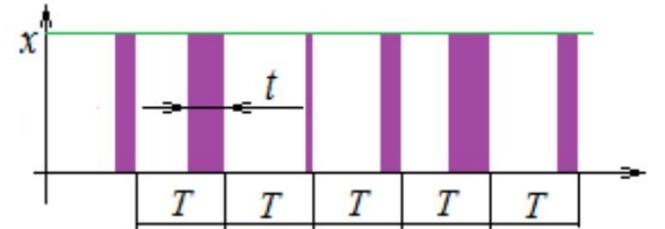


Дискретные системы

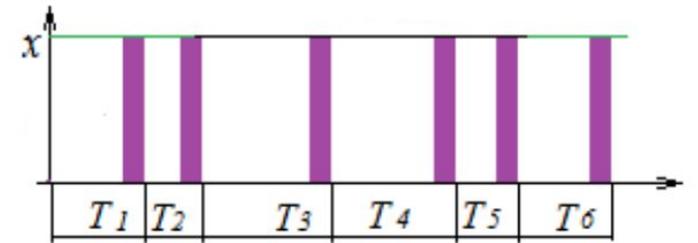
Сигнал подаётся порциями с амплитудно-импульсной модуляцией (период и продолжительность сигнала постоянная)



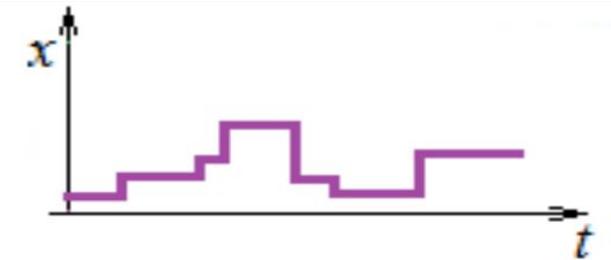
Сигналы с широтно-импульсной модуляцией (период постоянный, продолжительность сигнала разная)



Сигналы с частотно-импульсной модуляцией (период переменный)



Сигналы релейных систем

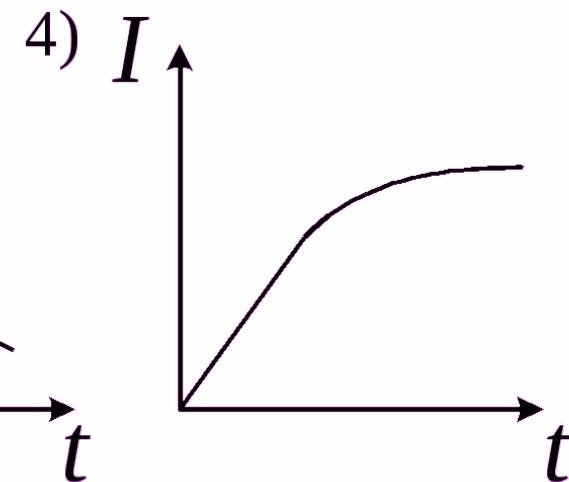
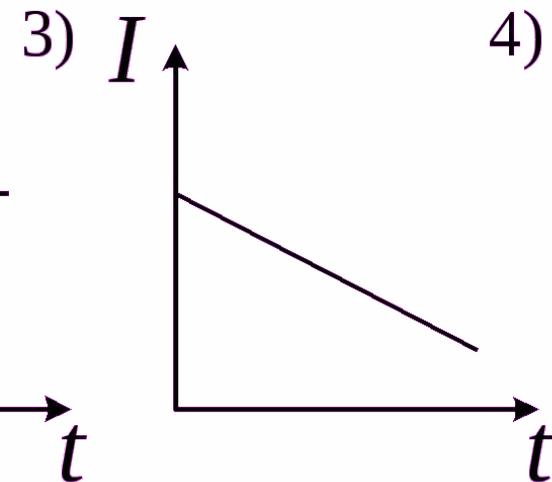
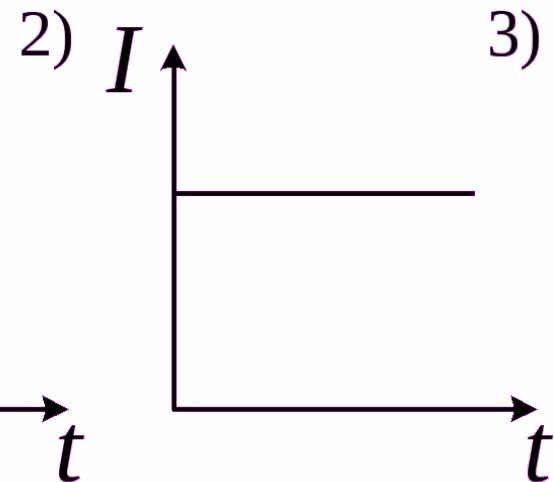
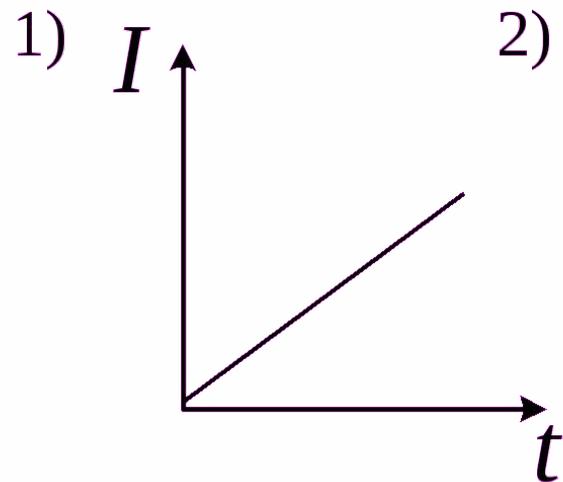
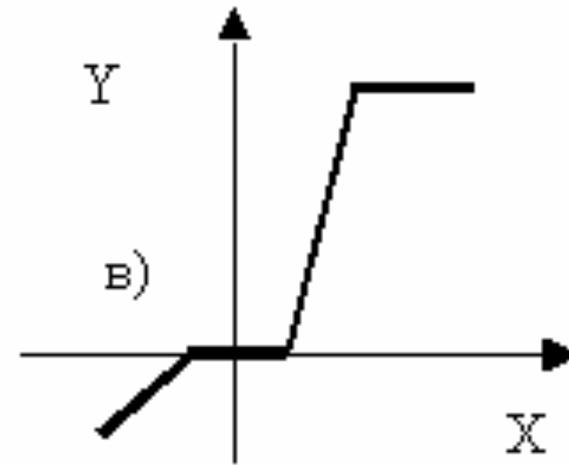
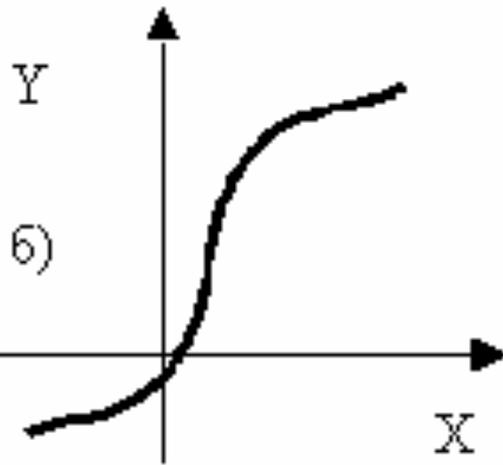
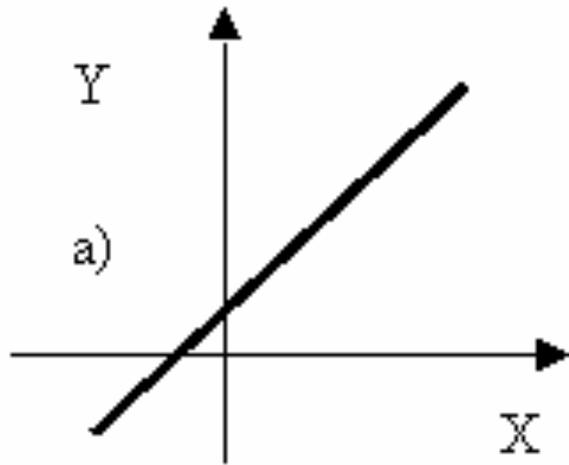


Классификация систем автоматического управления

Все существующие системы автоматического управления можно классифицировать следующим образом:

1. По принципу управления:	<ul style="list-style-type: none">- САУ по возмущению;- САУ по отклонению;- комбинированные САУ.
2. По алгоритму функционирования:	<ol style="list-style-type: none">1. Системы стабилизации;2. Системы программного управления;3. Следящие системы.
3. По характеру функционирования	<ul style="list-style-type: none">- обычные;- адаптивные.
4. По виду сигналов:	<ol style="list-style-type: none">1. Непрерывные;2. Дискретные.
5. По виду математического описания;	<ul style="list-style-type: none">- линейные;- нелинейные.
6. По количеству координат объекта управления:	<ol style="list-style-type: none">1. Одномерные;2. Многомерные:

4. По виду математического описания:



Классификация систем автоматического управления

Все существующие системы автоматического управления можно классифицировать следующим образом:

1. По принципу управления:	<ul style="list-style-type: none">- САУ по возмущению;- САУ по отклонению;- комбинированные САУ.
2. По алгоритму функционирования:	<ol style="list-style-type: none">1. Системы стабилизации;2. Системы программного управления;3. Следящие системы.
3. По характеру функционирования	<ul style="list-style-type: none">- обычные;- адаптивные.
4. По виду сигналов:	<ol style="list-style-type: none">1. Непрерывные;2. Дискретные.
5. По виду математического описания;	<ul style="list-style-type: none">- линейные;- нелинейные.
6. По количеству координат объекта управления:	<ol style="list-style-type: none">1. Одномерные;2. Многомерные:

4. По количеству координат объекта управления:

- **одномерные** - системы с 1 регулируемой величиной;
- **многомерные** - системы с несколькими регулируемыми величинами.

Многомерные САР в свою очередь подразделяются на системы:

- а) несвязанного регулирования, в которых регуляторы непосредственно не связаны и могут взаимодействовать только через общий для них объект управления;
- б) связанного регулирования, в которых регуляторы различных параметров одного и того же технологического процесса связаны между собой вне объекта регулирования.

Классификация систем автоматического управления

Все существующие системы автоматического управления можно классифицировать следующим образом:

1. По принципу управления:	<ul style="list-style-type: none">- САУ по возмущению;- САУ по отклонению;- комбинированные САУ.
2. По алгоритму функционирования:	<ol style="list-style-type: none">1. Системы стабилизации;2. Системы программного управления;3. Следящие системы.
3. По характеру функционирования	<ul style="list-style-type: none">- обычные;- адаптивные.
4. По виду сигналов:	<ol style="list-style-type: none">1. Непрерывные;2. Дискретные.
5. По виду математического описания;	<ul style="list-style-type: none">- линейные;- нелинейные.
6. По количеству координат объекта управления:	<ol style="list-style-type: none">1. Одномерные;2. Многомерные:

Спасибо за
внимание