

Автоматизированные системы управления

Распределение времени:

Лекций – 18 ч.,

Лаб. работ – 40 ч.,

Сам. работа – 86 ч.

Курсовой проект

Экзамен

Всего часов - 144

ЗЕТ - 4

Лекция №1

Цель и задачи курса.

ПЛАН ЛЕКЦИИ:

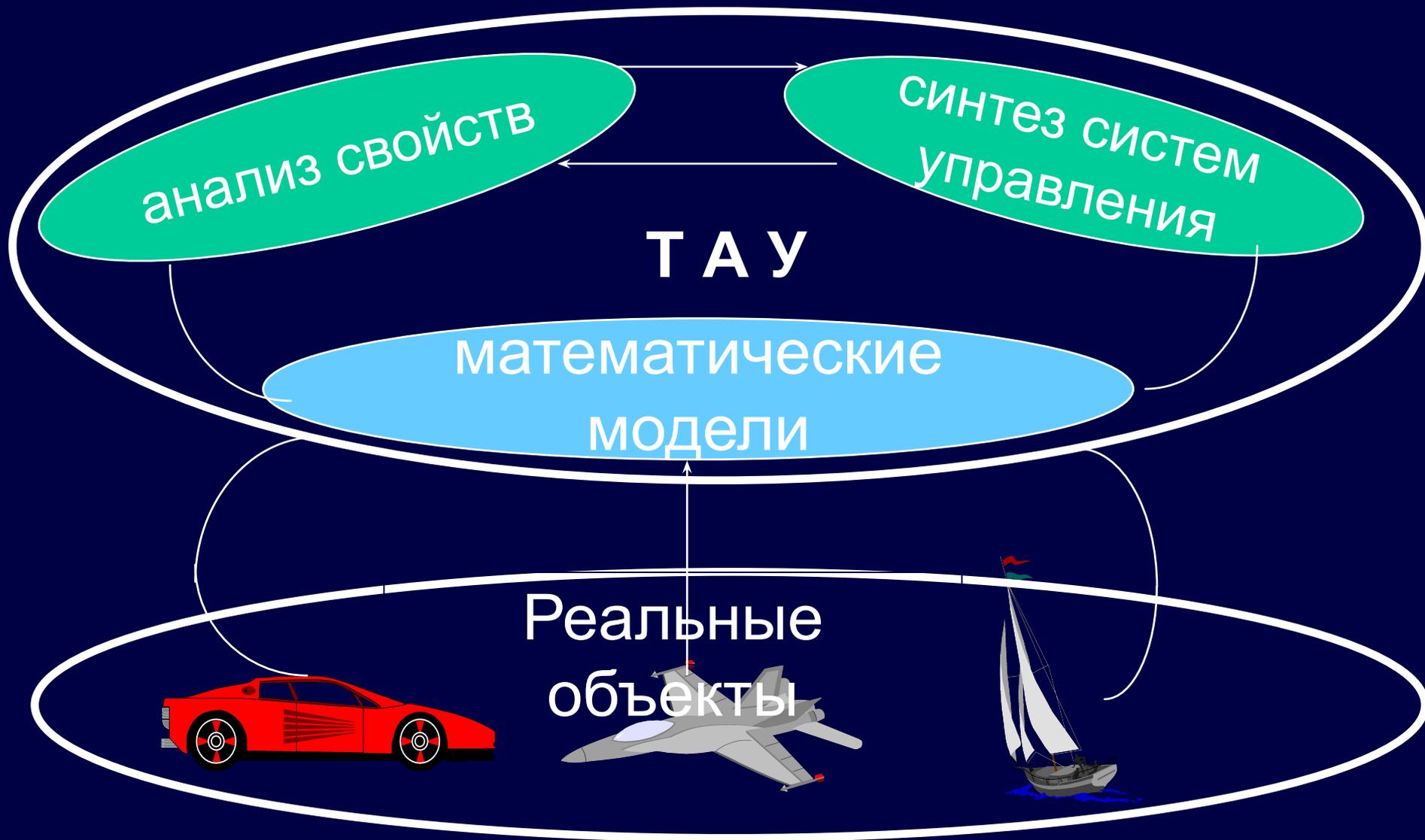
1. Краткие исторические сведения.
2. Основные понятия и определения дисциплины.
3. Методы и функции управления технологическими процессами.
4. Классификация САУ

Список рекомендуемой литературы

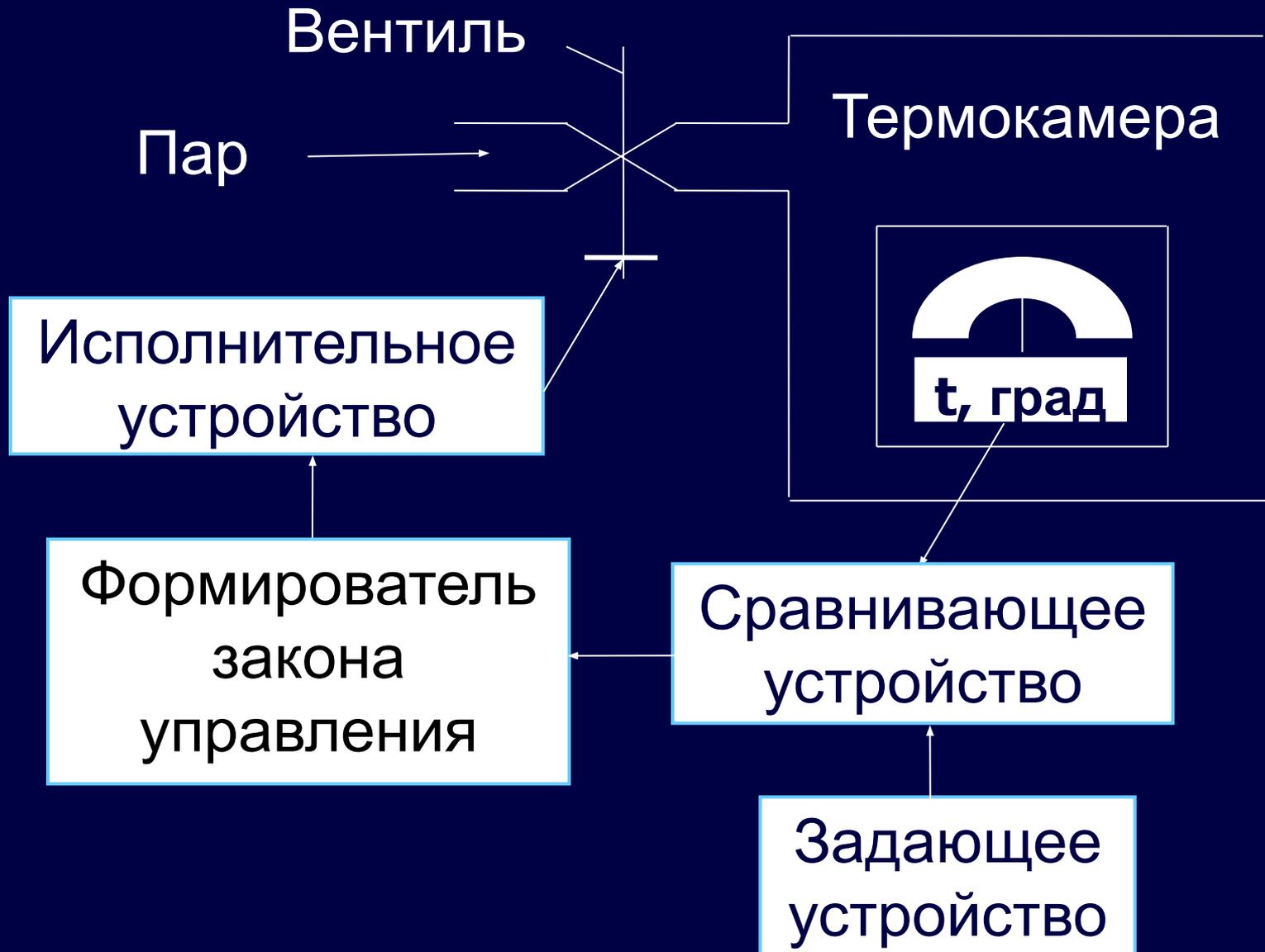
1. Мартыненко и др. Автоматика и автоматизация производственных процессов М. Агропромиздат 1985г.
2. Бородин и др. Кирилин Н.И. Основы автоматики и автоматизации процессов . М . Колос 1997г.
3. Попов Е.В. Теория линейных систем автоматического управления М. Наука 1978г.
4. Митин В,В, Усков В.И. Смирнов Н.Н. Автоматика и автоматизация производственных процессов мясной и молочной промышленности М. Агропромиздат 1987г.
5. Лабораторный практикум по дисциплине АСУТП/Алейников А.К., Киселев В.А., Решетняк Е.П. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ» 2006. – 64с.

Главные цели автоматизации:

*повышение производительности труда,
обеспечение безопасности работ и
улучшение качества продукции при
условии оптимального использования
всех ресурсов производства.*



Система регулирования температуры



1. Основные понятия и определения

Автоматическое управление –

управление, осуществляемое без непосредственного участия человека.

Объект управления (объект

регулирования, ОУ) – устройство, объект, которым управляют для достижения желаемого результата.

Управление – формирование

управляющих воздействий, обеспечивающих требуемый режим работы ОУ.

Ручное управление – все функции управления выполняет человек-оператор.

Автоматизированное управление – управление, при котором часть функций управления выполняет человек – оператор, а другую часть – автоматические устройства.

Регулирование – частный вид управления, когда задачей является обеспечение постоянства какой-либо выходной величины ОУ.

Входное воздействие (X) – воздействие, подаваемое на вход системы или устройства.

Выходное воздействие (Y) – воздействие, выдаваемое на выходе системы или устройства.

Внешнее воздействие – воздействие внешней среды на систему.

Задающее воздействие (то же, что входное воздействие X) - воздействие на систему, определяющее требуемый закон изменения регулируемой величины.

Управляющее воздействие (u) -

воздействие управляющего устройства на объект управления.

Управляющее устройство (УУ) -

устройство, осуществляющее воздействие на объект управления с целью обеспечения требуемого режима работы.

Возмущающее воздействие (f) -

воздействие, стремящееся нарушить требуемую функциональную связь между задающим воздействием и регулируемой величиной.

Ошибка управления ($e = x - y$) - разность между предписанным (x) и действительным (y) значениями регулируемой величины.

Регулятор (Р) - комплекс устройств, присоединяемых к регулируемому объекту и обеспечивающих автоматическое поддержание заданного значения его регулируемой величины или автоматическое изменение ее по определенному закону.

УПРАВЛЯЮЩЕЕ УСТРОИСТВО (УУ) – совокупность элементов, обеспечивающих управление.

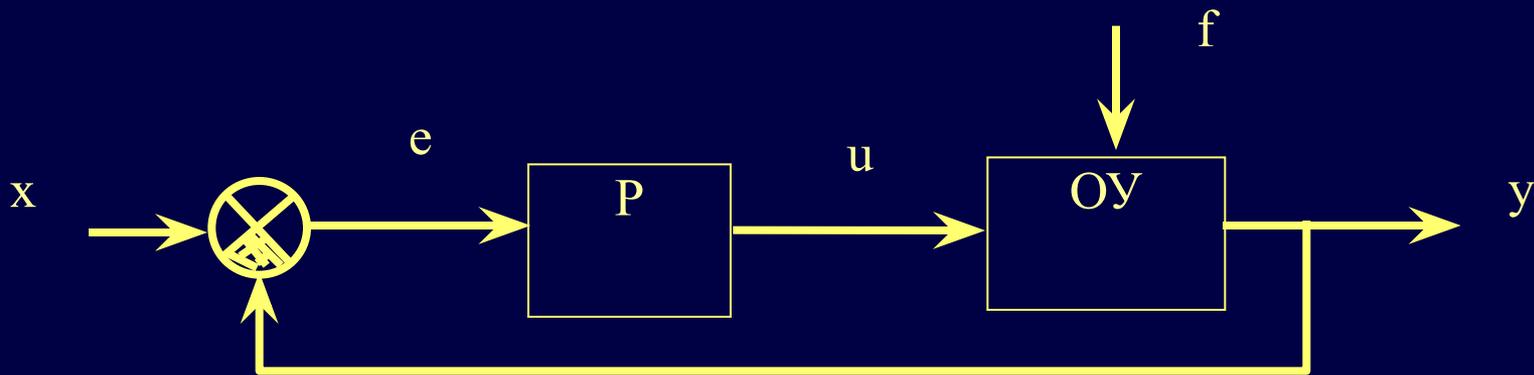
АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЯЮЩЕЕ УСТРОИСТВО (АУУ) - устройство, управляющее ОУ без участия человека.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ (САУ) - совокупность ОУ и АУУ, т.е.
САУ = ОУ + АУУ.

Простые АУУ называют РЕГУЛЯТОРАМИ (регуляторы напряжения, температуры и т.д.)

Сложные АУУ называются СИСТЕМАМИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ (САУ), (САУ полетом самолета, ракеты и т.д.)

Автоматическая система регулирования (АСР) - автоматическая система с замкнутой цепью воздействия, в котором управление (u) вырабатывается в результате сравнения истинного значения y с заданным значением x .



2. Методы и функции управления технологическими процессами

Виды автоматизации

Измерение

Защита
(автоблокировка)

Сигнализация

САУ

Сортировка

Дистанционное
управление

Сбор
информации

Автоматические измерение –
измерение и передача на указательные и регистрирующие приборы значений физических величин, характеризующих технологический процесс или работу машин

Автоматическая сигнализация
– АУ, предназначенные для оповещение оператора о предельных или аварийных значениях параметров ТП и их месте

Автоматическая сортировка –
АУ, предназначенные для контроля и разделение продукции по размеру, массе, твердости и т.д.

Автоматический сбор информации – АУ, предназначенные для обработки и хранения результатов измерений

Автоматическая защита – АУ, предназначенные для прекращения ТП при возникновении ненормальных или аварийных режимов работы или автоматического устранения ненормальных режимов.

Устройства автоблокировки - АУ, предназначенные для предотвращения ошибочных действий оператора. Их назначение - предупреждение возможных аварий

Телемеханическое управление

– АУ, предназначенные автоматической передачи на расстояние команд управления и получения информации о состоянии ТП.

Телемеханическое управление

позволяют объединить в единое целое процесс управления ТП, машины и агрегаты которого расположены на значительном расстоянии.

Системы автоматического управления

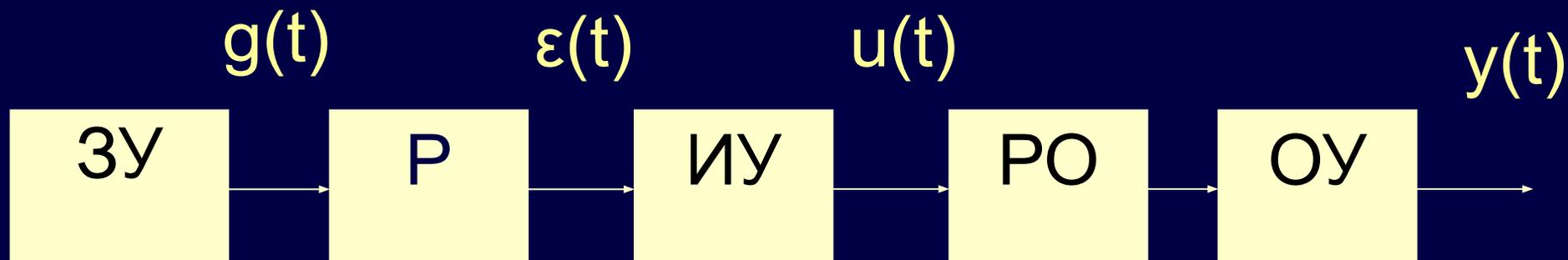
– АУ, предназначенные для автоматического изменения физических параметров объектов ТП по желаемым законам.

3. Классификация САУ

1.1 По принципу управления:

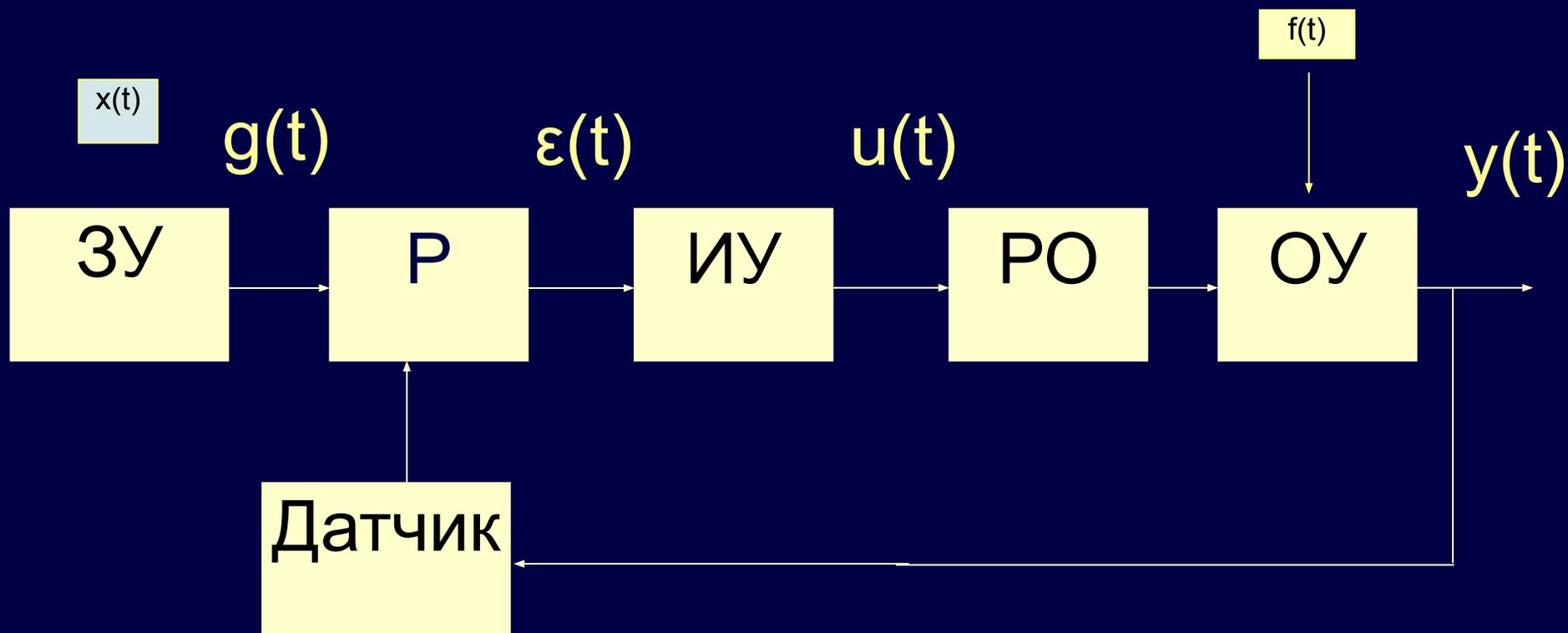
- *разомкнутые* (принцип Понселе, по возмущению);
- *замкнутые* (принцип Ползунова- Уатта, по отклонению);
- *комбинированные* (по замкнуто-разомкнутому циклу).

а) *Разомкнутой* называется САУ, в которой не контролируется результат управления



Недостаток – невозможность коррекции управления при нежелательном изменении управляемой величины, вызванном воздействием возмущений, поэтому этот принцип называют «слепым» и «глухим»

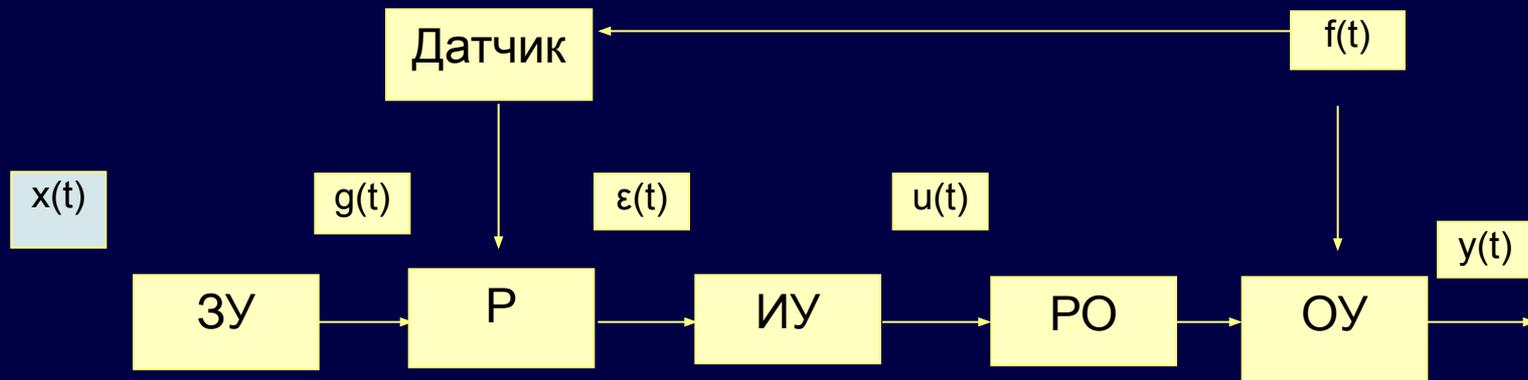
б) Управлением по отклонению называется управление, основанное на использовании информации о результатах управления



*Этот принцип управления называется
принципом обратной связи (ОС)
или замкнутым управлением*

*Основной недостаток управления с ОС:
возмущение, воздействующее на ОУ,
подавляется только после того, оно
вызовет отклонение ОУ от желаемого
поведения.*

*Если можно измерить возмущение, то этот сигнал можно использовать в разомкнутой САУ для увеличения ее точности. Такой принцип управления называется
управлением по возмущению*

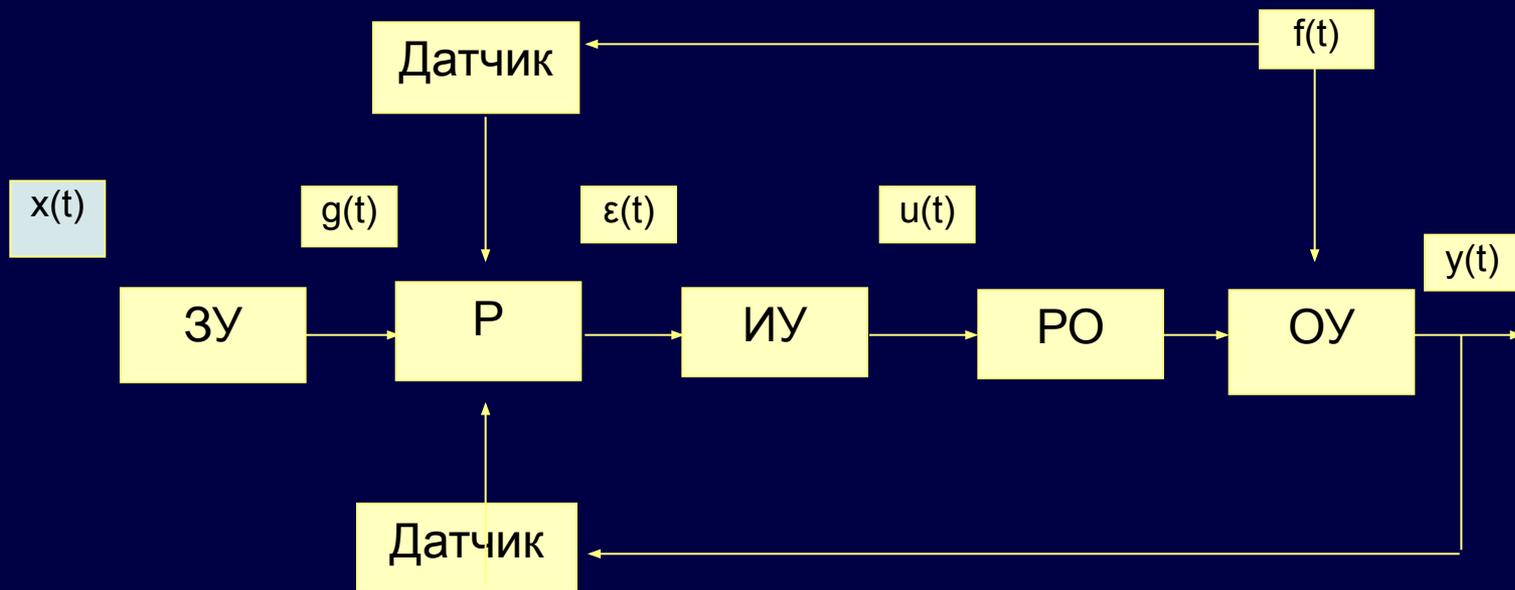


$x(t) = g(t)$, $f(t)$ - входные сигналы, $y(t)$ – выходные,

$g(t)$ - задающее воздействие, $\varepsilon(t) = g(t) - y(t)$ - сигнал рассогласования,

$u(t)$ - сигнал управления, $f(t)$ - возмущения (помехи)

САУ, основанные на одновременном использовании принципов управления по отклонению и по возмущению, называются комбинированными



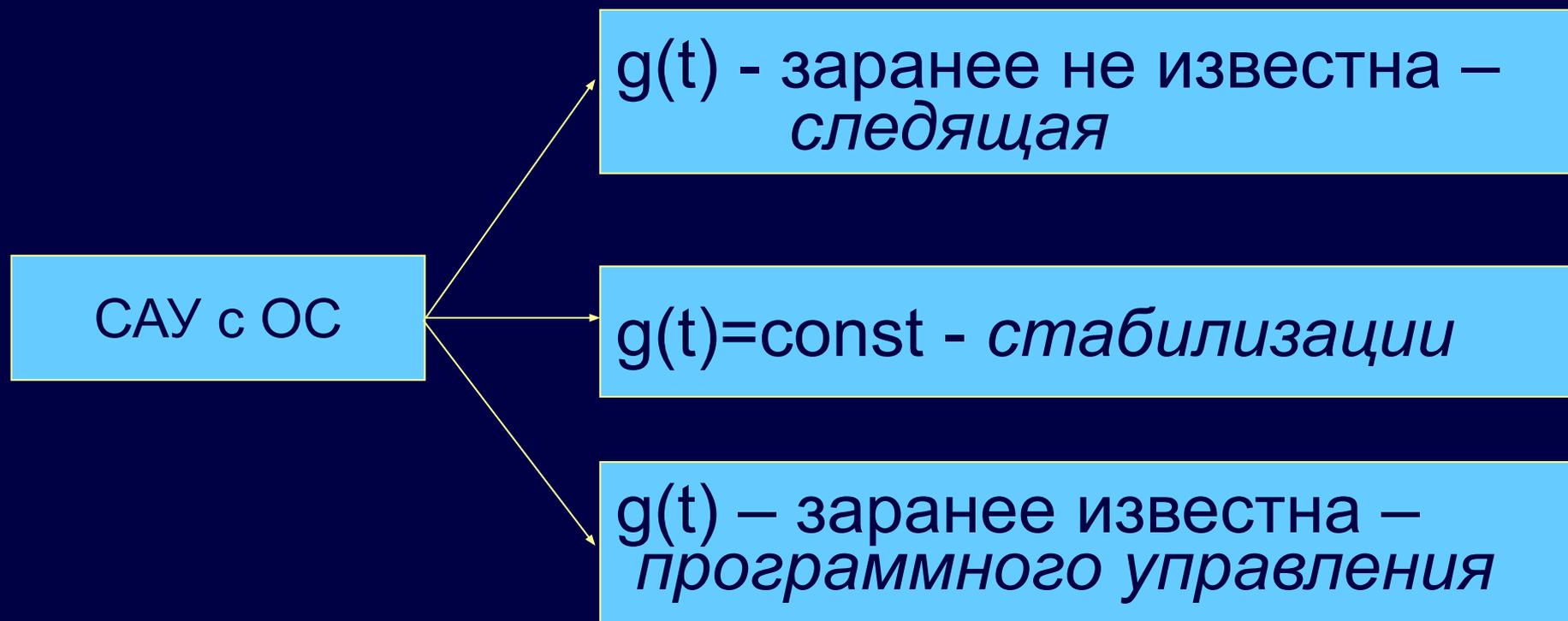
$x(t) = g(t)$, $f(t)$ - входные сигналы, $y(t)$ - выходные,

$g(t)$ - задающее воздействие, $\varepsilon(t) = g(t) - y(t)$ - сигнал рассогласования,

$u(t)$ - сигнал управления, $f(t)$ - возмущения (помехи)

1.2 По виду задающего воздействия САУ с ОС бывают:

- *следящими,*
- *стабилизации*
- *программного управления*



Следящей называется САУ, предназначенная для воспроизведения произвольного задающего воздействия $g(t)$, например, следящая система дистанционного управления орудием.

Системой стабилизации называется следящая САУ при постоянном задающем воздействии: $g(t) = \text{const}$

*Система программного управления -
следящая САУ , предназначенная для
воспроизведения заранее известного
задающего воздействия $g(t)$ (заданная
программа изменения температуры
в термокамере)*