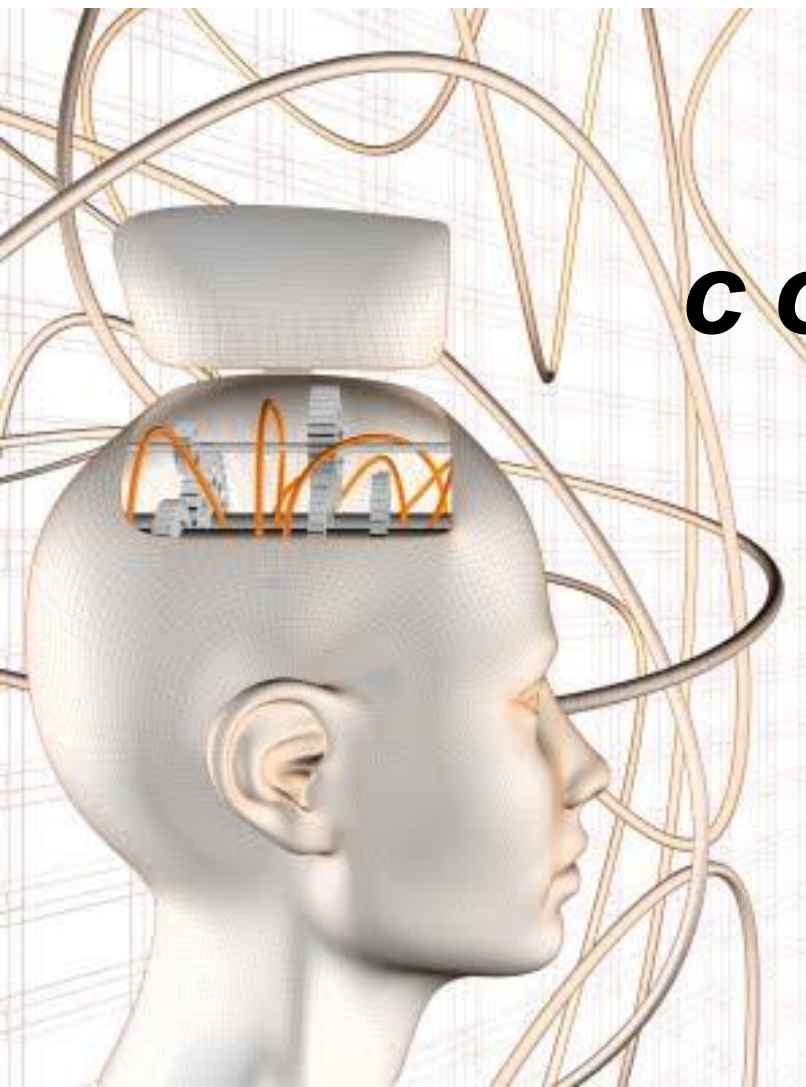


**Управление и
кибернетика.
Управление
с обратной связью.**

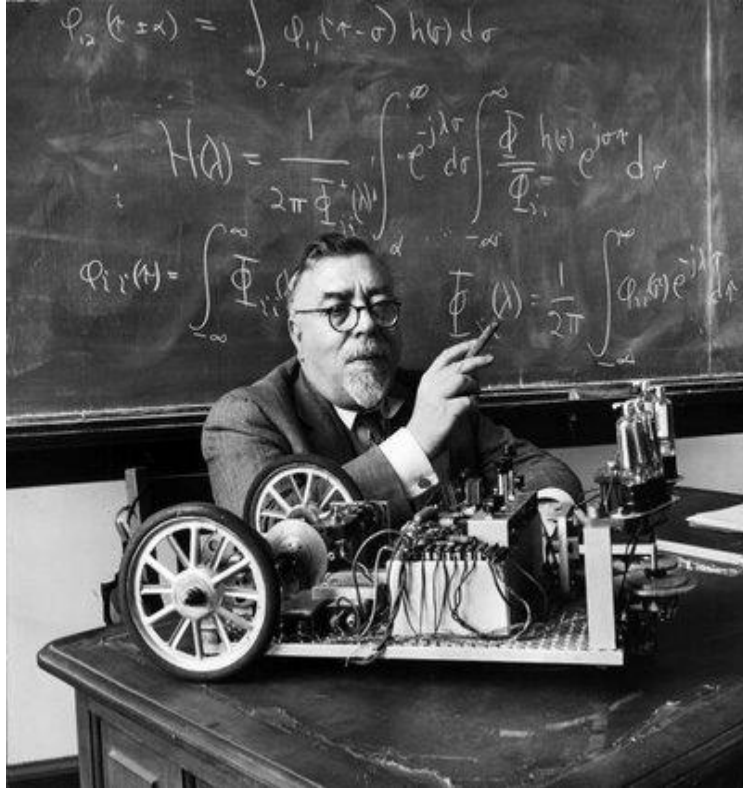


Роль ЭВМ в современном мире

Электронно-вычислительные машины (ЭВМ) проникли во многие сферы человеческой деятельности. Универсальность ЭВМ объясняет происходящий сейчас стремительный процесс внедрения компьютеров в самые разные сферы деятельности человека. Область применений компьютеров чрезвычайно широка – это:

- Программирование
- Переработка различных видов информации
- Анализ данных
- Проектирование
- Расчёты
- Графические возможности
- Диагностика
- **Управление – самое важное приложение**

Возникновение кибернетики



Норберт Винер (26.11.1894 - 1964)
Известный американский
математик, внёсший заметный
вклад в теорию связи,
участвовавший в создании первых
вычислительных машин.

- Рождение кибернетики принято связывать с именем Норберта Винера.
- **В 1948 году** в США и Европе вышла книга американского математика Норберта Винера **«Кибернетика, или управление и связь в животном и машине»**.
- Фундаментальный труд «Кибернетика»:
 - провозгласил рождение новой науки - кибернетики.
 - сформулировал основные положения науки кибернетики.
 - заложил основы

Кибернѐтика

от др.греч. κυβερνητική — «искусство управления»

— наука об общих закономерностях процессов управления и передачи информации (получения, хранения, передачи и преобразования информации) в различных системах, будь то машины, живые организмы или общество;



и.

Кибернетика

```
graph TD; A[Кибернетика] --> B[Социальная кибернетика]; A --> C[Теоретическая кибернетика]; A --> D[Прикладная кибернетика]; B --> E[Наука, в которой используются методы и средства кибернетики в целях исследования и организации процессов управления в социальных системах]; C --> F[Разработка научного аппарата и методов исследования систем управления независимо от их конкретной природы (теория информации и теория алгоритмов, теория игр, исследование]; D --> G[Управление системами];
```

Социальная кибернетика

Наука, в которой используются методы и средства кибернетики в целях исследования и организации процессов управления в социальных системах

Теоретическая кибернетика

Разработка научного аппарата и методов исследования систем управления независимо от их конкретной природы (теория информации и теория алгоритмов, теория игр, исследование

Прикладная кибернетика

Управление системами

Кибернетика

Прикладная кибернетика

Техническая
кибернетика

Управление техническими системами.

Бионика

Использование моделей биологических процессов и механизмов в качестве прототипов для совершенствования существующих и создания новых технических устройств.

Биологическая
кибернетика

Общие законы хранения, передачи и переработки информации в биологических системах.

Кибернетика

Прикладная кибернетика

Биологическая кибернетика

Медицинская кибернетика

Моделирование заболеваний, использование этих моделей для диагностики, прогнозирования и лечения

Физиологическая кибернетика

Изучает и моделирует функции клеток и органов в норме и патологии

Нейрокибернетика

Моделирует процессы переработки информации в нервной системе

Психологическая кибернетика

Моделирует психику на основе изучения поведения животных

Объекты изучения кибернетики

• **Основными объектами** исследования кибернетики являются **управляющие системы** (абстрактные кибернетические системы) – изменяющиеся системы:

от компьютеров и технических агрегатов (поточные линии, транспортные средства)

до живых организмов (животные и растения), **человеческого мозга** и **человеческого общества** (организованные группы людей, бригады, предприятия, государства, отрасли промышленности)



Основные задачи кибернетики

К основным задачам кибернетики относятся:

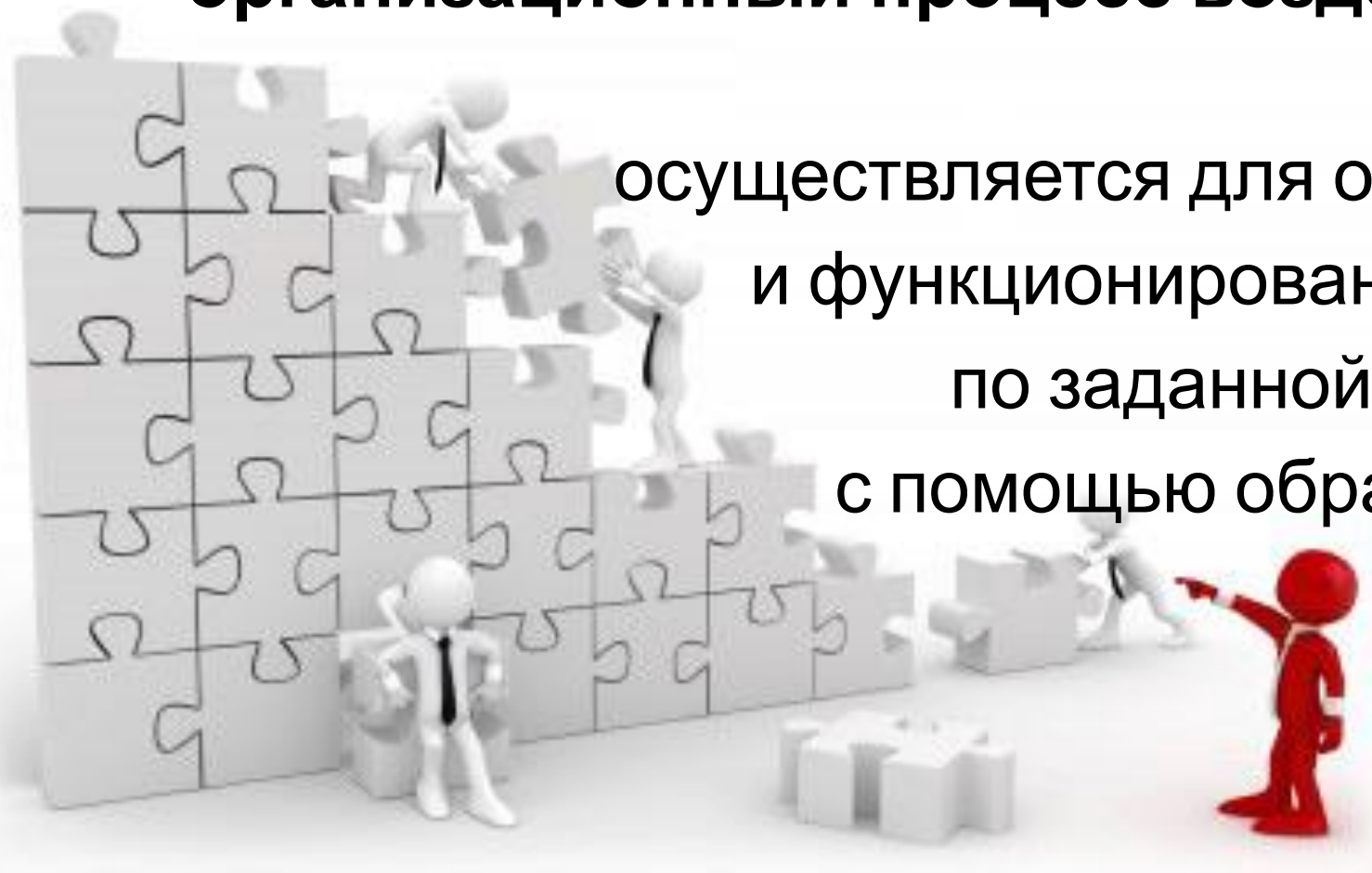
- установление фактов, общих для всех управляемых систем или по крайней мере для некоторых их совокупностей;
- выявление ограничений, свойственных управляемым системам, и установление их происхождения;
- нахождение общих законов, которым подчиняются управляемые системы;
- определение путей практического использования установленных фактов и найденных закономерностей

Что такое Управление ?

С позиций кибернетики, управление

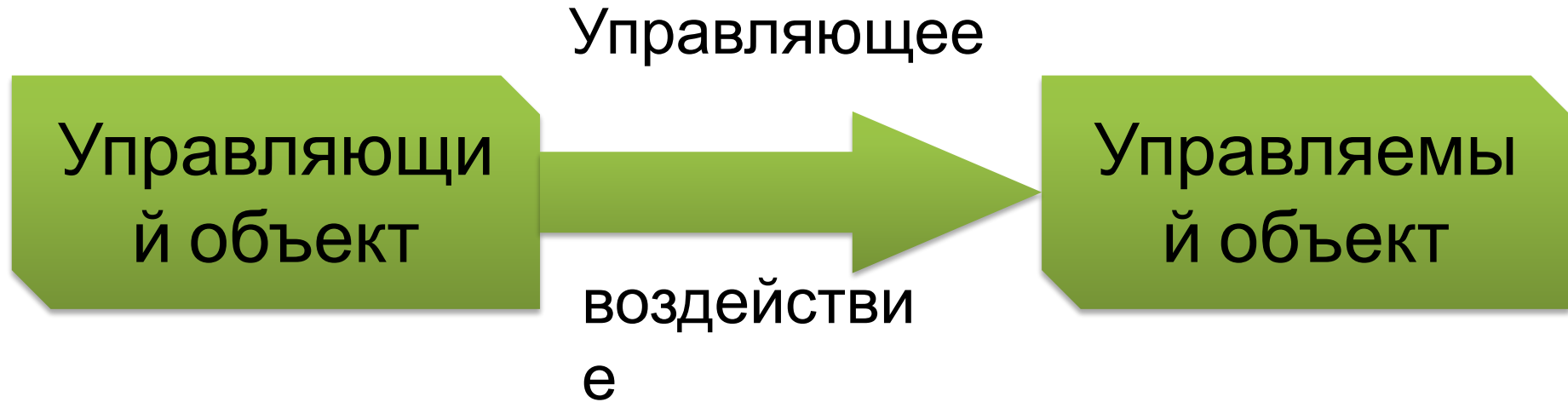
- это целенаправленный и информационно-организационный процесс воздействия на объект;

осуществляется для организации
и функционирования объекта
по заданной программе
с помощью обратной связи



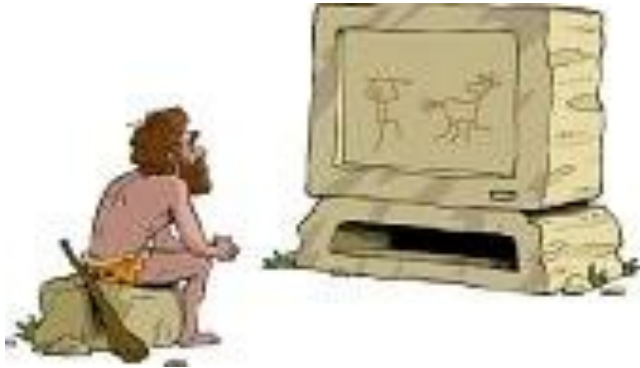


Модель управления



Простейшая ситуация - два объекта:
один- управляющий, второй- управляемый.

Примеры управления:



- человек и телевизор

С телевизором через пульт управления передаются команды следующего типа:

включить/выключить

переключить канал

увеличить/уменьшить громкость

Примеры управления:



- хозяин и собака

Хозяин передает собаке команды голосом:

Сидеть!

Лежать!

Взять!

Примеры управления:



- светофор и автомобиль

Световые сигналы
светофора шофер
воспринимает как
команды:



управляющее воздействие производится в разных формах:

Человек

- нажимает клавишу
- поворачивает ручку управления телевизором

Светофор
разными
цветами

- управляет движением автомобилей
- управляет движением пешеходов на перекрестке

Хозяин

- голосом подает команду собаке

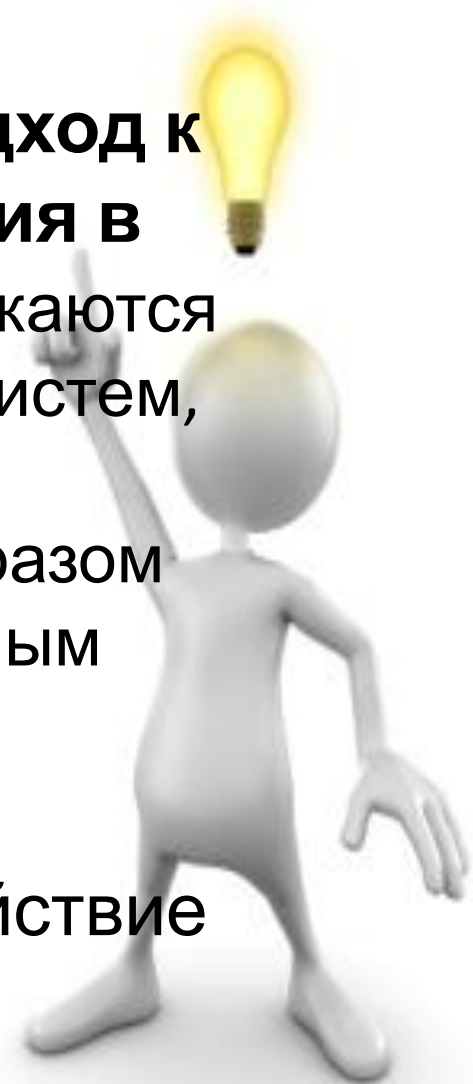
Алгоритм управления

- С кибернетической точки зрения все варианты управляющих воздействий следует рассматривать как управляющую информацию, передаваемую в форме команд
- **Последовательность команд по управлению объектом**, выполнение которой приводит к достижению заранее поставленной цели, называется **алгоритмом управления**.



Основная идея кибернетики

- В основе кибернетики лежит идея возможности использовать **общий подход к рассмотрению процессов управления в системах различной природы** (отвлекаются от конкретных особенностей изучаемых систем, выделяют закономерности, общие для некоторого множества систем и таким образом процессы управления происходят исходным образом, подчиняются одним и тем же принципам).
- С точки зрения кибернетики взаимодействие между управляющим и управляемым объектами рассматриваются как **информационные процесс.**



Принцип обратной связи

Норберт Винер выдвинул принцип обратной связи, заключающийся в использовании информации, поступающей из окружающей среды для изменения поведения машины.

Ученый доказывал, что благодаря обратной связи все живое приспосабливается к окружающей среде и добивается своей цели.

На основании своих исследований Винер выявил аналогию между поведением машин и живых организмов в их приспособлении к изменениям в окружающей среде с помощью универсального механизма обратной связи.

Обратная связь

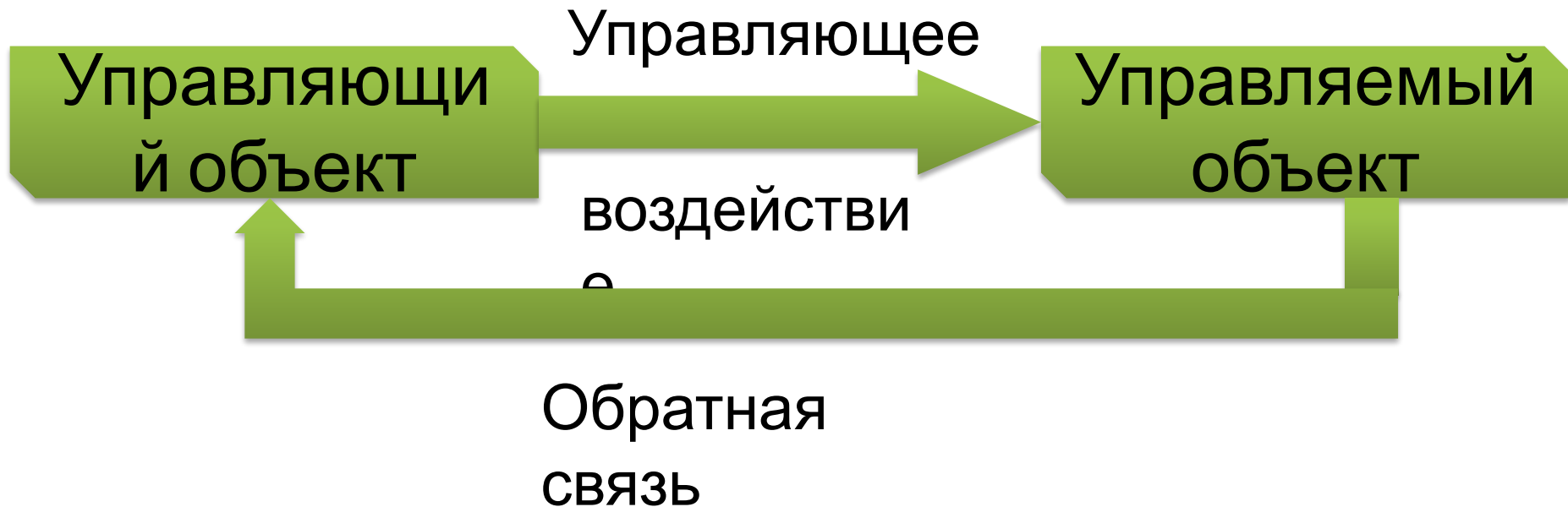
- Управление происходит эффективнее, если управляющий не только отдает команды, т.е. работает прямая связь, но и принимает информацию от объекта управления о его состоянии. Этот процесс называется обратной связью.



Обратная связь –

это процесс передачи информации о состоянии объекта управления управляющую систему

Модель управления с обратной связью



- **Обратная связь**, обратное воздействие результатов процесса на его протекание или управляемого процесса на управляющий орган.

Примеры управления

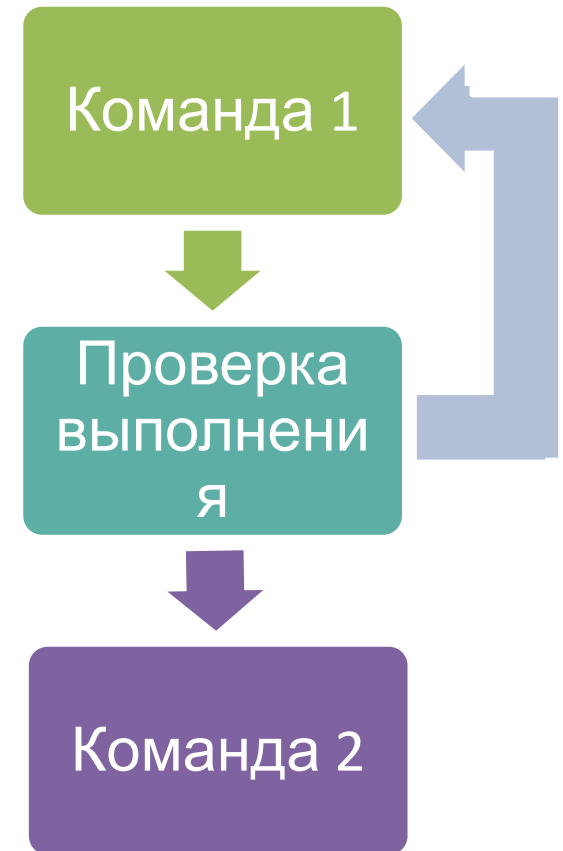
с обратной связью :



- человек и телевизор

- Прежде чем отдать очередную команду, человек смотрит на состояние объекта управления, на результат выполнения предыдущей команды.

Если он не нашел нужную передачу на данном канале, то он повторит эту команду (переключит телевизор на следующий канал)



Примеры управления

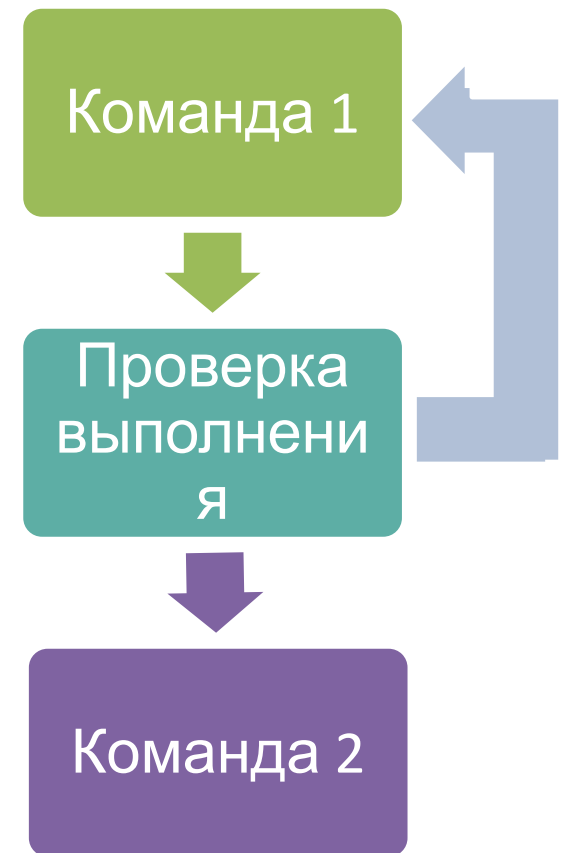
с обратной связью :



- хозяин и собака

- Прежде чем отдать очередную команду, человек смотрит на состояние объекта управления, на результат выполнения предыдущей команды.

Если собака не выполнила команду «лежать!», хозяин повторит эту команду.



Обратная связь

- **Обратная связь**, обратное воздействие результатов процесса на его протекание или управляемого процесса на управляющий орган.

Положительна я

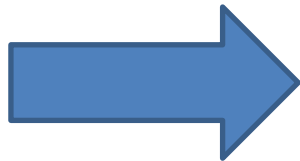
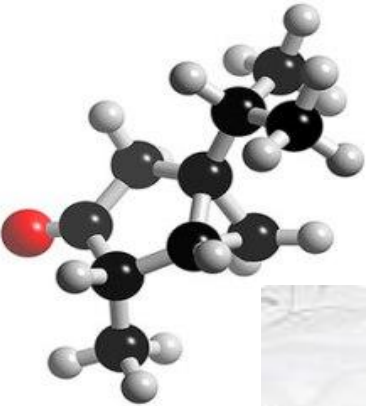
- результаты процесса **усиливают** его действие, приводит к **ускоренному развитию** процессов и к колебательным процессам

Отрицательна я

- результаты процесса **ослабляют** его действие, **стабилизирует** протекание процессов

Обратная связь в биологии

- Существование систем регулирования с обратной связью прослеживается на всех уровнях организации живого — от молекулярного до популяционного и би



Обратная связь в биологии

- Норберт Винер установил аналогию между **нервной системой живого организма и вычислительной машиной**: в обоих случаях важную функцию играет память, то есть способность сохранить результаты прежних действий для использования в будущем.
- Норберт Винер обратил внимание на **важную роль обратной связи для поддержания постоянства внутренних сред организма — гомеостаза**, в деятельности генетического аппарата, эндокринной и нервной систем.

Гомеостаз

(от др. -греч. ὁμοιοστάσις от ὁμοιος —одинаковый)

- это **саморегуляция**,
способность системы
сохранять постоянство своего
внутреннего состояния
посредством
скоординированных реакций.
Стремление системы
воспроизводить себя,
восстанавливать утраченное
равновесие, преодолевать
сопротивление внешней среды.



- Метод управления, основанный на использовании обратной связи, нашел широкое применение как в **системах управления техническими объектами**, так и в организационно-административных системах.
- Одним из главных достоинств этого метода является работа элементов систем управления в условиях значительных изменений внешней среды, т. е. в условиях большого числа случайных воздействий различного вида.

Что такое Система ?

С позиций кибернетики, система

- **это совокупность объектов (элементов), находящихся в определенных отношениях друг с другом, объединенных некоторыми общими признаками, свойствами, назначением или условиями существования, жизнедеятельности, функционирования и т.п.**
- **это любой комплекс динамически связанных и взаимодействующих элементов**



Система управления

- это совокупность элементов функционирование которых обеспечивает эффективную деятельность, направленную на достижение цели
- это **устройство** или набор устройств **для манипулирования** поведением других устройств или систем.



В системе управления выделяют:

- **Объект управления** (телевизор, собака, автомобиль);
- Объект управления можно назвать **исполнителем управляющего алгоритма**;
- **Управляющую систему** (пользователь телевизора, хозяин собаки, водитель);
- **Цель управления** (найти интересующую передачу, выполнить определенную команду хозяина, благополучно проехать перекресток);
- **Управляющее воздействие** (нажатие кнопок, последовательность команд, поворот руля);

По виду информации в управляющем устройстве системы управления подразделяются:

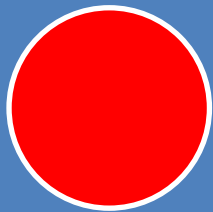
Замкнутые

- Управляющее воздействие формируется в не посредственной зависимости от управляемой величины. **С обратной связью**

Разомкнутые

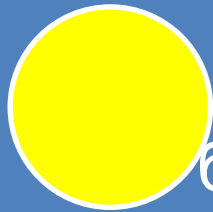
- Управление производится в «слепую», без контроля результата. **Без обратной связи**

*В зависимости от степени участия человека в процессе управления системы управления делятся **на три класса:***



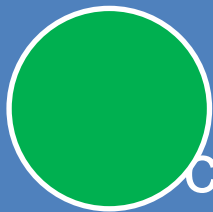
Неавтоматические

непосредственное участие человека



Автоматические (САУ)

без участия человека в контуре управления



Автоматизированные (АСУ)

с участием человека в контуре управления

Неавтоматические системы управления

- **это системы, в которых все определенные для данной системы функции выполняются при непосредственном участии человека.**



Неавтоматические системы управления



- Дирижер управляет оркестром, исполняющим музыкальное произведение. Учитель на уроке управляет классом в процессе обучения, водитель управляет автомобилем.

Автоматические системы управления (САУ)

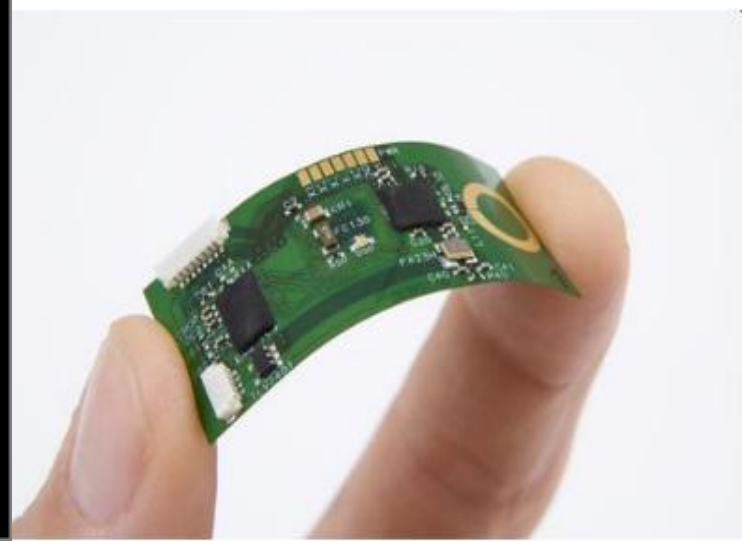
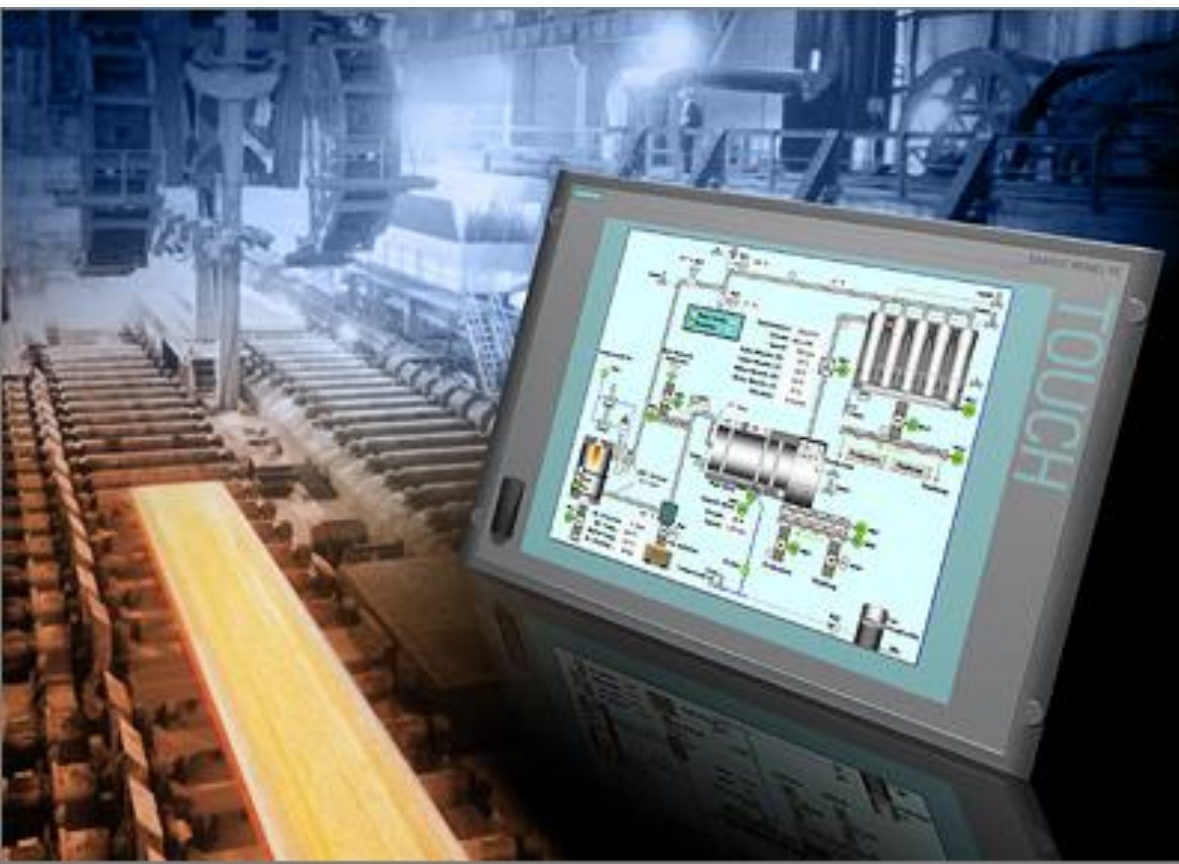
- это комплекс аппаратных и программных средств предназначенный сбора и обработки информации, необходимой для выработки управляющих воздействий, **формирование управляющих сигналов** и пр., **осуществляются автоматически** при помощи аппаратуры и компьютерной техники **для человека.**



Автоматические системы управления (САУ)

Используются на космических спутниках, на опасном для здоровья человека производстве, в ткацкой и литейной промышленности, в

при поточном
хлебопекарнях, при
производстве, при
изготовлении
микросхем, и пр.



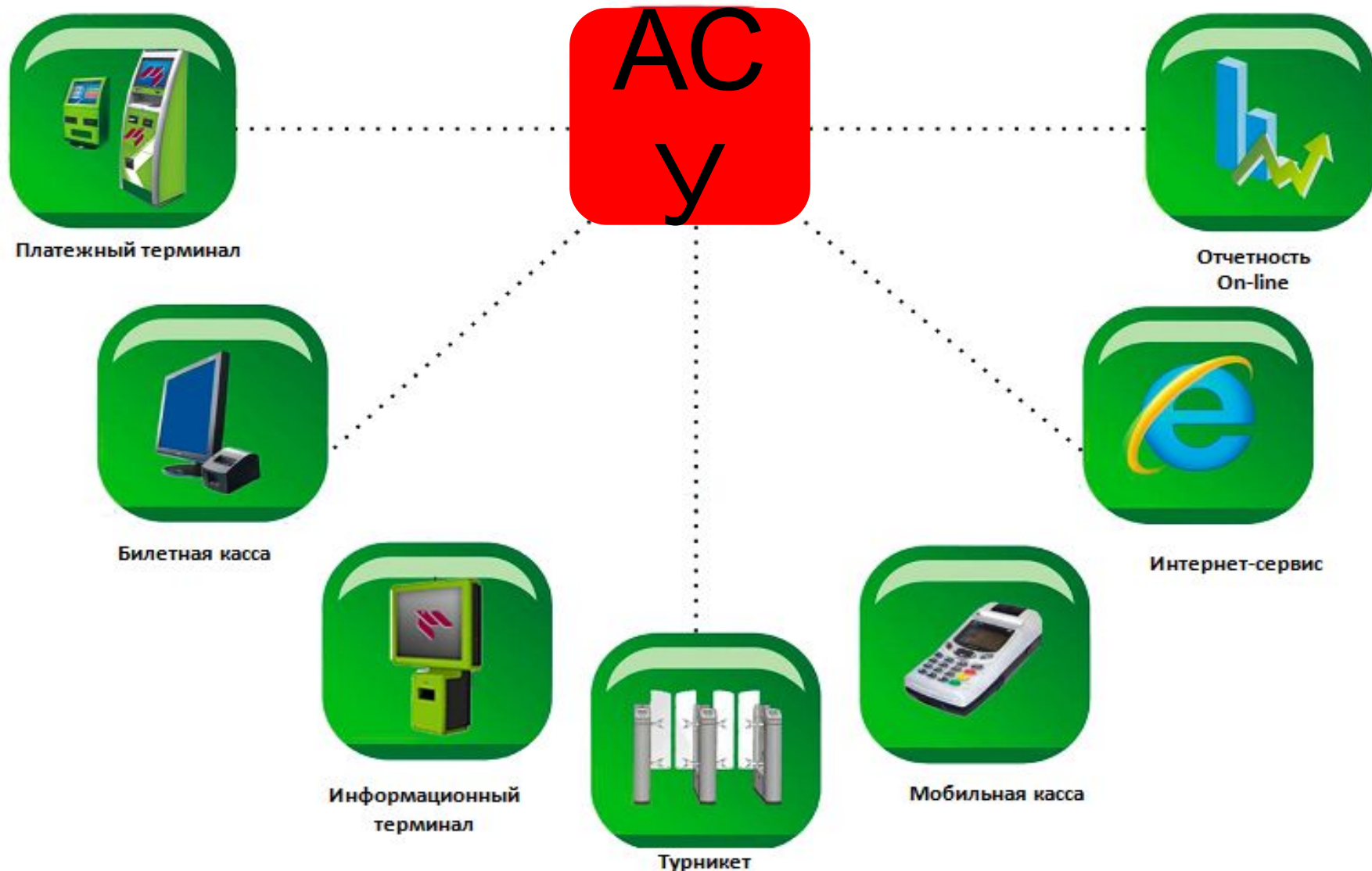
Автоматизированные системы управления (АСУ)



— это комплекс аппаратных и программных средств, а также персонала, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия.

- В автоматизированных системах управления сбор и обработка информации, необходимой для выработки управляющих воздействий, осуществляется автоматически, при помощи аппаратуры и компьютерной техники, а **решение по управлению принимает человек.**

Автоматизированные системы управления (АСУ)



Информационная система управления объектом

- Совокупность информационных потоков, средств обработки, передачи и хранения данных, а также сотрудников управленческого аппарата, выполняющих операции по переработке данных, составляет

**информационную систему
управления объектом**



Условия функционирования информационной системы :

перво
е

- между компьютером и объектом управления должна быть обеспечена прямая и обратная связь

второ
е

- в память компьютера должна быть заложена программа управления (алгоритм, записанный на языке программирования)

Программное управление широко используется в технических системах:

автопилот в самолете

автоматическая линия на заводе

ускоритель элементарных частиц

атомный реактор на электростанции

и пр.

Домашняя работа

- 1. Письменно ответить на вопросы 2 и 3 к параграфу 1 и на вопросы 1-3 к параграфу 2.