

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)



# **«Интеллектуальные системы»**

## **Урок 1**

Одинцова Екатерина Газизовна,  
кафедра «Системы автоматического управления»

2012 г.

# Интеллектуальные системы

**Интеллект** (от лат. *intellectus* — понимание, познание) — это разум, рассудок, умственные способности или способности:

- учиться из опыта;
- приспособляться адаптироваться к новым ситуациям;
- применять знание, чтобы управлять окружающей средой или мыслить абстрактно.

Общая способность к познанию и решению проблем.

**Система** — комбинация взаимодействующих элементов, организованных для достижения одной или нескольких поставленных целей.

**Интеллектуальная система** (ИС, англ. *intelligent system*) — это техническая или программная система, способная решать задачи, традиционно считающиеся творческими, или предполагающими использование мышления, интеллекта.

Интеллектуальные системы занимаются теорией и моделированием процессов восприятия, хранения и переработки информации, принятия решений и поведения в сложных средах абстрактных, технических и живых систем.

# Интеллектуальные системы

## Проблемные вопросы интеллектуальных систем:

- принципы принятия решений;
- системы поддержки принятия решений;
- экспертные системы и решатели задач;
- распознавание образов;
- информационные процессы и технологии;
- интеллектуальное программное обеспечение;
- базы данных и знаний;
- моделирование систем и процессов в технике, естественных и гуманитарных науках;
- автоматы и роботы;
- сбора и обработка разнородных данных;
- нечеткая логика;
- ...

# Системы управления

**Система управления** — систематизированный (строго определенный) набор средств сбора сведений о подконтрольном объекте и средств воздействия на его поведение с целью достижения определённых целей.

**Объектом системы управления** могут быть как технические объекты, так и люди. Например,

- системы управления с участием людей как объектов управления – управление персоналом на предприятии;
- технические объекты управления – конвейерная линия, самолет, космический аппарат.

**Состояние объекта** характеризуется некоторыми количественными величинами, изменяющимися во времени, то есть переменными состояниями.

В естественных процессах в роли таких переменных может выступать температура, концентрация определенного вещества в крови, курс ценных бумаг и т. д.

Для технических объектов это механические перемещения (угловые или линейные) и их скорость, электрические переменные, температуры и т. д.

# Системы управления

Анализ и синтез (создание) систем управления проводится методами специального раздела математики - теории управления.

Системы управления разделяют на два больших класса:

Автоматизированные системы управления (АСУ) — с участием человека в контуре управления;

Система автоматического управления (САУ) — без участия человека в контуре управления.

Термин "автоматизированные", в отличие от термина "автоматические" подчёркивает сохранение за человеком некоторых функций, либо наиболее общего, целеполагающего характера, либо не поддающихся автоматизации.

Примеры:

- Автоматизированная система управления технологическим процессом— решает задачи оперативного управления и контроля техническими объектами в промышленности, энергетике, на транспорте.
- Система автоматического управления беспилотным летательным аппаратом.

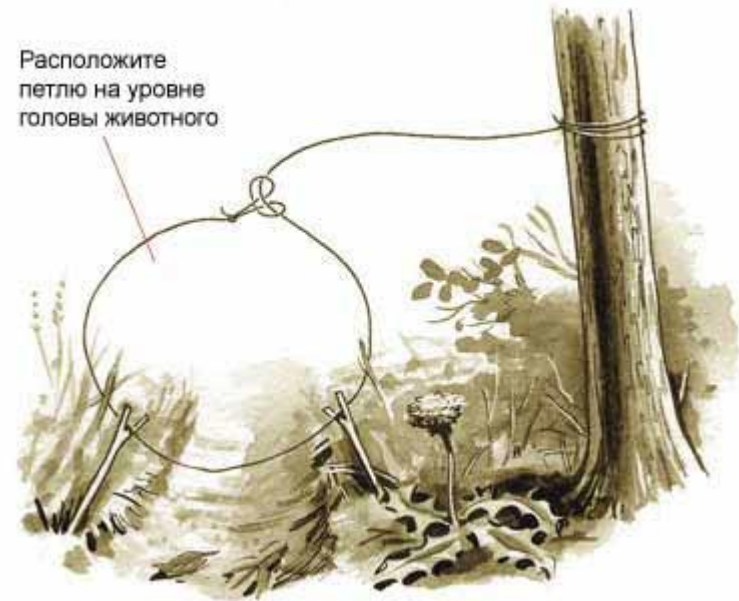
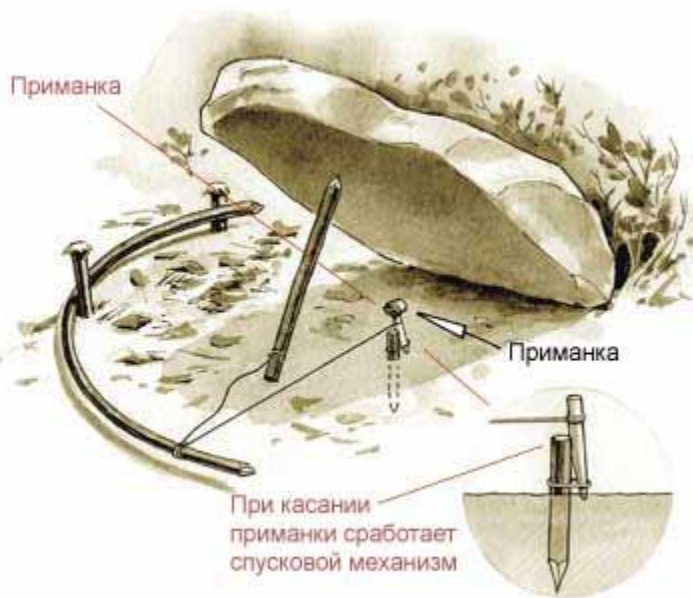
Автомат — техническое устройство, способное выполнять определенную задачу по предопределённой программе. Например, торговые, игровые, музыкальные.

Как вы думаете, давно ли появился первый автомат?

# История автоматического управления

## Каменный век

### Ловушки-автоматы



### Идеи из древнего мира:

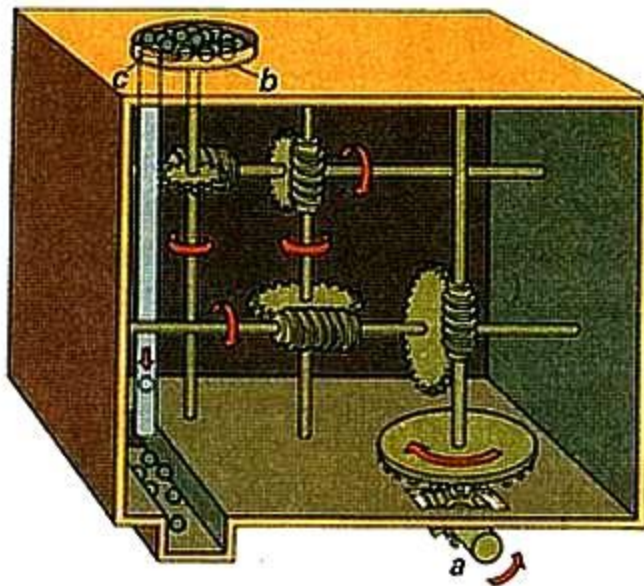
- Середина III тыс. до н. э. Египтяне изобретают «думающие машины» - внутри статуй прячутся жрецы, чтобы давать предсказания и советы;
- 9 век до н. э. В "Илиаде" Гомера упоминаются "механические слуги".

# История автоматического управления

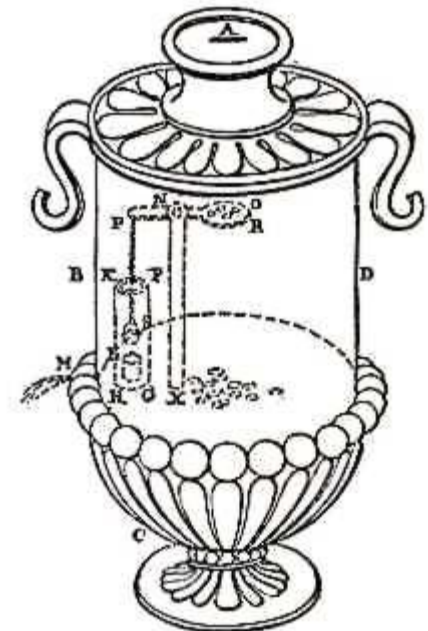
## Начало нашей эры

Герон Александрийский в книге "Пневматика" описывает несколько десятков автоматических механизмов.

В "Театре автоматов" описано даже устройство целого театра, представление в котором разыгрывали фигурки-куклы, приводимые в движение с помощью системы зубчатых колес, блоков и рычагов.



**Одометр**



**Автомат по продаже святой воды**

# История автоматического управления

## Развитие идей и изобретения:

- 820 Аль-Хорезми, автор фундаментальной книги "Аль-джебр аль-мукабала" (от ее названия происходит слово "алгебра"), вводит понятие алгоритма и десятичную систему счисления.
- 13 век
  - Альберт Великий создает автомат, ставший впоследствии известным как "говорящая голова", способный воспроизводить человеческий голос;
  - алхимик Раймон Луллий изобретает машину для обнаружения нематематических истин через комбинации;
  - Роджер Бэкон в Англии предсказывает появление "самодвижущихся повозок", летательных аппаратов, подводных лодок.
- 1456 Иоганн Гуттенберг изобретает книгопечатание.
- 1495 -1500
  - Леонардо да Винчи разрабатывает детальный проект механического человека, способного двигать руками и поворачивать голову;
  - в дневниках Леонардо появляется набросок суммирующей вычислительной машины на зубчатых колесах;
  - Леонардо строит механического льва, который при въезде короля Франции в Милан выдвигался, раздирал когтями грудь и показывал герб Франции.



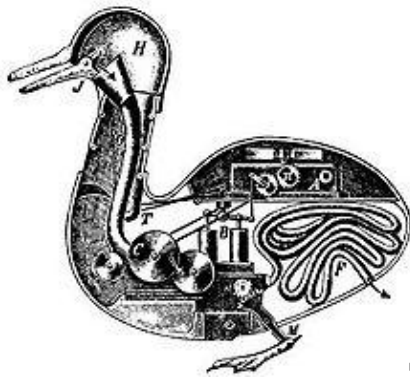
# История автоматического управления

## Механические модели живых существ

С развитием механики и особенно часового производства в XVI-XVII вв. механические модели живых существ стали очень популярны, над их конструированием и изготовлением трудились многие мастера-часовщики.



**Джемс Кокс, Фридрих Юри  
Часы «Павлин»(1772)**



**Автомат Вокансона  
«Утка принимающая пищу»  
(1739)**

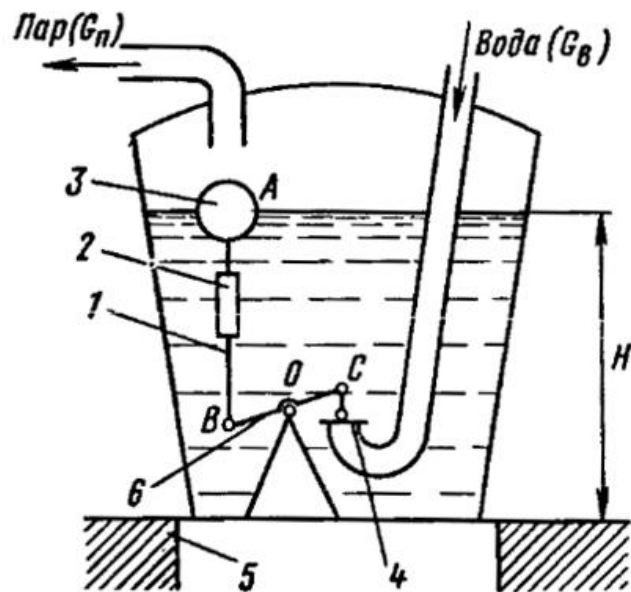


**Механические люди швейцарских часовщиков  
Пьера и Анри Дро (1770)**

Музыкант (девушка) играет на органе и состоит из 2500 деталей. Музыка не поддельная, она не записана и не проигрывается музыкальной шкатулкой: кукла в самом деле касается пальцами клавиш инструмента. Кукла даже «дышит» и совершает некоторые движения, как настоящий музыкант

# История автоматического управления

## Промышленность 18-19 вв.



Автоматический регулятор Ползунова:

1 и 6 — рычаги, 2 — гайка, 3 — поплавок, 4 — клапан, 5 — топка котла

Заложены теоретические основы теории управления в виде Общей теории (линейных) регуляторов в 1868—1876 гг. в работах Д. Максвелла и И. Вышнеградского.



**Регулятор паровой машины Уатта (1788)**

Регулятор настраивается на заданное число оборотов вала. Если почему-либо скорость вала увеличилась, шары разойдутся, потянут муфту вверх - задвижка опустится. В машину начнет поступать меньше пара, и число оборотов вала снизится до нормы.

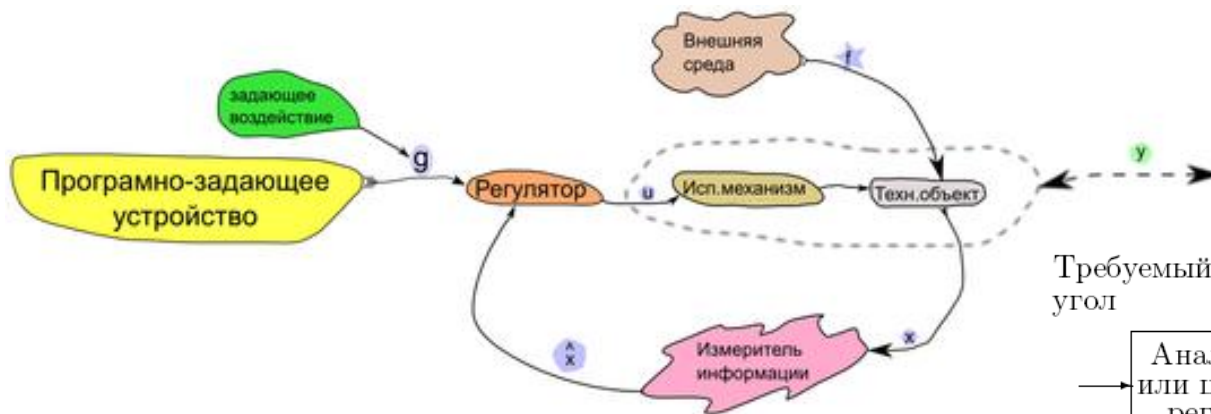
# История автоматического управления

## Рождение "Кибернетики"

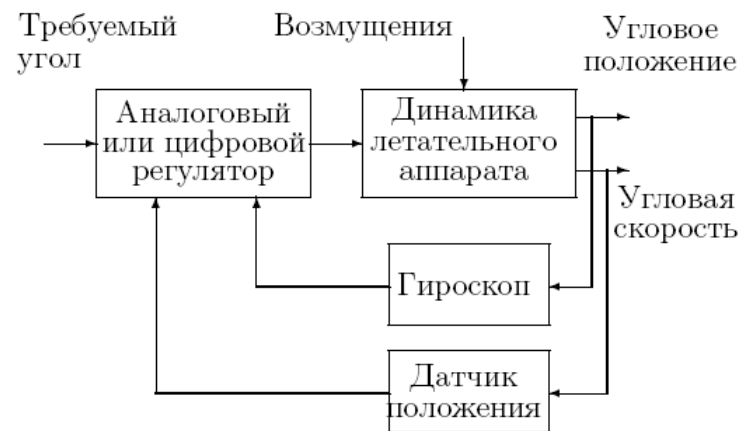
Точкой отсчета принято считать 1948 год, когда основоположник кибернетики, выдающийся американский математик Норберт Винер (1894—1964) опубликовал книгу «Кибернетика», в которой очень много говорилось о количественной оценке различных сигналов.



Кибернетика – наука о всеобщих законах управления



Обобщенная схема САУ



Управление угловым положением ЛА

# История автоматического управления

## История появления "Искусственного Интеллекта"

Октябрь 1950 статья А. Тьюринга. Сформулирован знаменитый тест, согласно которому компьютер демонстрирует интеллектуальное поведение в том случае, если он способен действовать так, что наблюдатель не в состоянии решить, имеет ли он дело с компьютером или с человеком.



**Ограничения теста Тьюринга**

Тест неспособен оценить общий интеллект машины по двум причинам:

- Иногда поведение человека не поддается разумному толкованию. Если машина неспособна с точностью до деталей имитировать поведение человека, опечатки и тому подобное, то она не проходит тест, несмотря на весь тот интеллект, которым она может обладать.
- Некоторое разумное поведение не присуще человеку. Тест Тьюринга не проверяет высокоинтеллектуальное поведение, например, способность решать сложные задачи или выдвигать оригинальные идеи.

Впервые термин "искусственный интеллект" был введен в научную практику летом 1956 года, когда в г. Дартмусе (США) по инициативе известного американского специалиста по теории и практике ЭВМ Джона Маккартни собрались многие "крестные отцы" кибернетики – К. Шеннон, М. Минский, Г. Саймон, А. Ньюэлл



# Основные понятия

Интеллект

Система

Интеллектуальная система

Система управления

Объект системы управления

Состояние объекта

Система автоматического управления

Автомат

Модель

Искусственный интеллект