

## **2. Информация и информационные процессы**

## **2.2 Информация и управление**

В конце 40 годов 20 века сформировалась новая наука – кибернетика, занимающаяся вопросами управления и обработки информации. Ее создателем был Норберт Винер, который утверждал, что понятия «информация» и «управление» неразрывно связаны между собой, так как «информация – это основа управления».

*Само слово «кибернетика» далеко не новое, оно встречалось еще у древнего грека Платона и означало искусство управления кораблем. Известный французский физик Андре-Мари Ампер называл кибернетикой науку об управлении государством.*



В настоящее время кибернетика занимается математическим описанием процессов управления в машинах, механизмах, сложных системах, в том числе и электронных, в живых организмах. Она рассматривает общие законы получения, хранения, передачи и обработки информации.

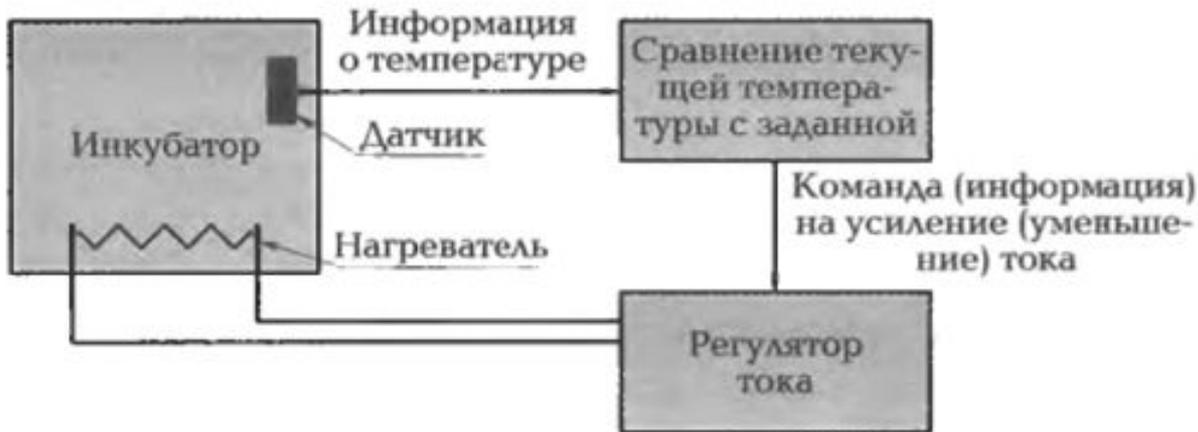
Основной объект исследования кибернетики – кибернетические системы, они рассматриваются абстрактно, вне зависимости от их материальной природы.

К кибернетическим системам можно отнести системы управления в технике, компьютеры, человеческий мозг, биологические популяции, человеческое общество и т.д.

Теоретическое ядро кибернетики составляют теория алгоритмов, исследование операций, оптимальное управление, распознавание образов.



Рассмотрим процесс управления на примере термостата – автоматического устройства для поддержания заданной температуры (рисунок). Он используется и в аппаратуре для тонких биохимических исследований, и в инкубаторах для выведения цыплят. Температура внутри устройства контролируется датчиком и постоянно сравнивается с заданной. Если температура понижается, то информация об этом в виде специального сигнала поступает и устройство, регулирующее электрический ток, к которому присоединен нагреватель, ток увеличивается и повышает температуру. Как только температура в устройстве достигнет заданной величины, датчик проинформирует об этом регулятор, который отключит или уменьшит ток.



В рассмотренной схеме можно выделить прямую связь – воздействие тока на температуру в инкубаторе через нагреватель, и обратную связь – информацию от датчика о температуре и, соответственно, команду (информацию) на усиление или уменьшение тока.

*На этом простом примере мы познакомились с очень серьезным научным понятием – управлением с обратной связью, причем, как мы убедились, обратная связь – это, как правило, информация о ходе управляемого процесса, поступающая в элемент управления (в нашем примере – это регулятор тока).*



С точки зрения кибернетических принципов управления не важно, чем управлять, так как наука об управлении едина. Управление подразумевает исполнение следующих основных функций:

учет – должно учитываться все, что характеризует управляемый объект (*в примере – это температура*);

контроль – контролируются показатели управляемого процесса (*в примере эту функцию выполняет датчик температуры*);

анализ – сравнение фактических показателей с требуемыми (*например, сравнение фактической температуры с той, которая должна быть*);

нормирование – установление различных норм и нормативов (*в примере – это та температура, которую нужно поддерживать в инкубаторе*);



планирование – выработка плана действий по управлению процессом (*например, срок пребывания яиц в инкубаторе, по истечении которого должны вылупиться цыплята*);

регулирование – прямое воздействие на управляемый процесс на основании информации, полученной по обратной связи (*в примере это увеличение или уменьшение тока и, соответственно, температуры в инкубаторе*);

организация – подразумевает самые различные формы, это может быть организация схемы, позволяющей эффективно управлять процессом (*в нашем случае выведения цыплят в инкубаторе*);



прогнозирование – важная функция управления, это умение представлять себе, к чему могут привести последствия принимаемых решений или производимых действий.

*Что нужно спрогнозировать в нашей схеме? Мы должны представлять себе последствия технических неполадок, например, выхода из строя датчика, регулятора тока, устройства сравнения с заданной температурой, нарушения контакта в проводах и т.п. Нужно не только прогнозировать, но и принимать соответствующие меры на основании прогноза, в частности задублировать основные элементы схемы (например, установить два датчика), иметь в резерве ее основные элементы (например, регулятор тока, который в случае выхода из строя основного можно быстро включить в схему) и т.д.*



Управляющий элемент осуществляет свои функции путем обработки и передачи информации. Иногда объемы такой информации огромны (*это можно наблюдать в управлении современными предприятиями и фирмами, летательными объектами, технологическими процессами, проектированием новой техники и т. д.*).

Человеку или простейшим техническим устройствам это не под силу. Необходим мощный инструмент, осуществляющий быструю и точную обработку информации. Именно таким инструментом является компьютер.

*При этом нельзя сводить огромный мир управления и информации только к компьютерам. Мы уже говорили о кибернетике и должны понимать, что кибернетические идеи возникли не на пустом месте.*



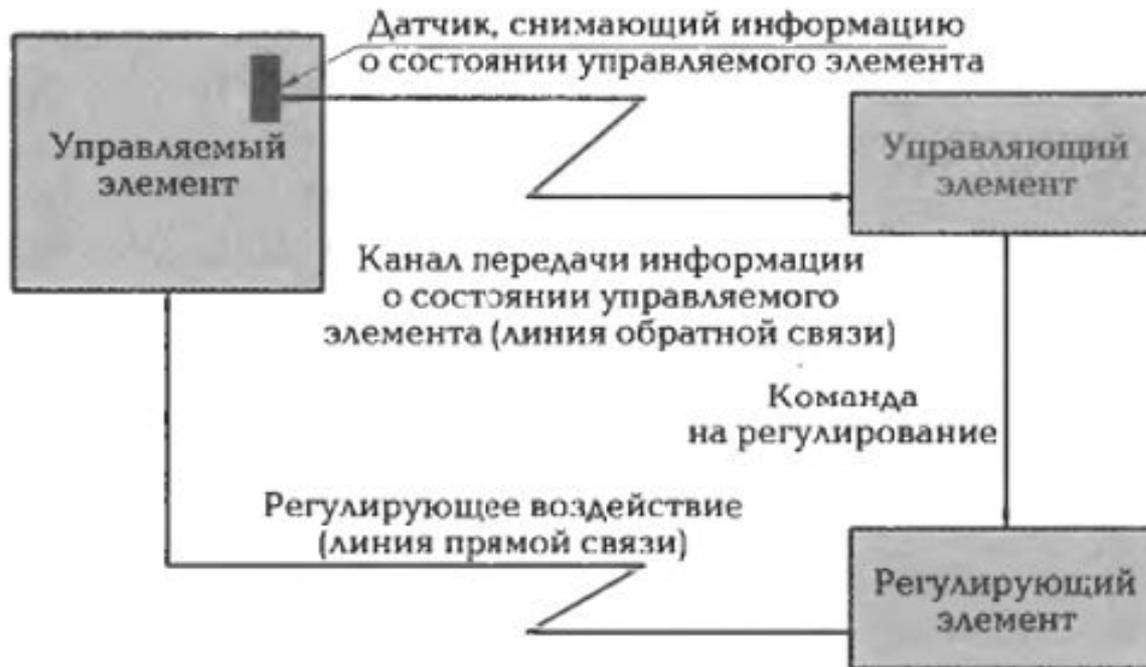
Основой для возникновения кибернетических идей стала живая природа.

*Как вы знаете, подсолнух в течение всего дня соцветием поворачивается к солнцу. Как вы думаете, а правомерно ли здесь говорить о наличии природной управляющей системы с обратной связью? Наверное, да. А могут ли быть управляющие системы без обратной связи? Конечно, могут. Они еще называются разомкнутыми, в таких системах информация как отклик на управляющий сигнал отсутствует. Несмотря на совершенно различную природу объектов (биология, техника, социальная система), везде присутствуют одни и те же информационно-управляющие закономерности.*

Существует управляющий элемент: канал (линия), по которому идет командная информация (прямая связь); датчик (датчики), передающий информацию о состоянии управляемого объекта управляющему элементу; канал (линия), по которому эта информация о состоянии управляемого объекта (обратная связь) приходит регулирующий элемент.



Обобщим все эти закономерности на схеме (рисунок):



Выводы:

1. Управление в любых системах осуществляется на основании информации.
2. Структура систем управления с обратной связью (иногда их называют самоуправляемыми или замкнутыми) одинакова и не зависит от природы управляющих и управляемых элементов.
3. Роль информации во всех таких системах одинакова и не зависит от природы системы.

