

Лекция 3

Состояние системы. Управление системой

1. Состояние, среда и организация системы.
2. Управление системой. Принципы и способы управления системой.

Состояние - понятие, с помощью которого характеризуют мгновенную фотографию, «срез» системы определенный момент времени. Его определяют либо через входные воздействия и выходные сигналы (результаты), либо через макропараметры, макросвойства системы.

Если система способна переходить из одного состояния в другое (например, $s_1 \rightarrow s_2 \rightarrow s_3 \rightarrow \dots$) то говорят, что она обладает **поведением**.

Состояние, которое система в отсутствие внешних возмущающих воздействий (или при постоянных воздействиях) способна сохранять сколь угодно долго, называют **состоянием равновесия**.

Одно из определений среды: «Для данной системы окружающая среда есть совокупность всех объектов, изменение свойств которых влияет на систему, а также тех объектов, чьи свойства меняются в результате поведения системы».

Выделяет систему из среды **наблюдатель**. Возможно три варианта положения «наблюдателя»:

- 1) он может **отнести себя к среде** и, представив систему как полностью изолированную от среды, строить замкнутые модели;
- 2) Он может **включить себя в систему** и моделировать ее с учетом своего влияния;
- 3) он может **выделить себя из системы и из среды**, и рассматривать систему как открытую, постоянно взаимодействующую со средой, учитывая этот факт при моделировании (модели для развивающихся систем).

В процессе исследования **граница между системой и средой может деформироваться**. наблюдатель может выделять в среду составляющие, которые он первоначально включал в систему.

Организация - свойство систем обнаруживать взаимосвязанное поведение частей системы в рамках целого.

Под частями системы понимаются ее **элементы, подсистемы**.

Различные наблюдатели в зависимости от целей и средств исследования могут обнаруживать в системе различные организации.

Первый подход. При исследовании поведения системы наблюдатель не интересуется внутренней организацией системы и анализирует лишь взаимные изменения некоторых ее переменных, называемых входами и выходами - **модель «черного ящика»**.

Второй подход. Базируется на рассмотрении внутренней организации - **структуры системы**. Выделение частей системы и связей между ними является **процессом структуризации системы**.

При исследовании сложной системы часто происходит **постоянное изменение границы между системой и средой**, что приводит к необходимости **изменения структуры организации**.

Результаты исследований ученых заложили основы **кибернетики** и **общей теории систем**. Эти науки тесно связаны с теорией организации.

Кибернетика изучает законы функционирования особого вида систем, называемых кибернетическими, которые связаны с понятием **управления**, с восприятием, запоминанием и переработкой **информации**.

Кибернетические системы являются одной из разновидностей организационного целого и поэтому находятся в поле зрения общей теории организации, а законы их функционирования относятся к группе организационных законов.

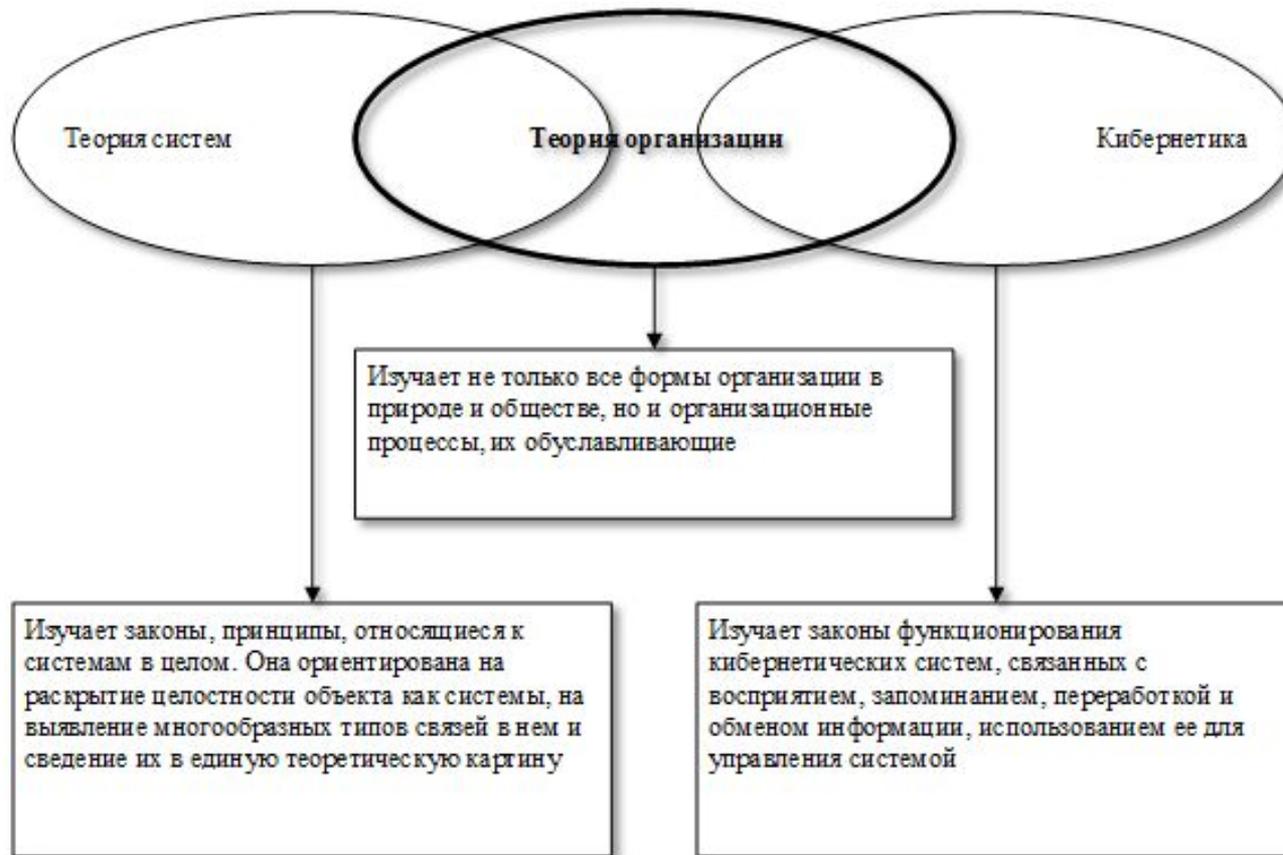


Рисунок Соотношение между теорией организации, теорией систем и кибернетикой

В общем смысле под организацией следует понимать упорядоченное состояние элементов целого и процесс по их упорядочению в целесообразное единство.

Определение организации позволяет рассматривать ее **в статике и в динамике**.

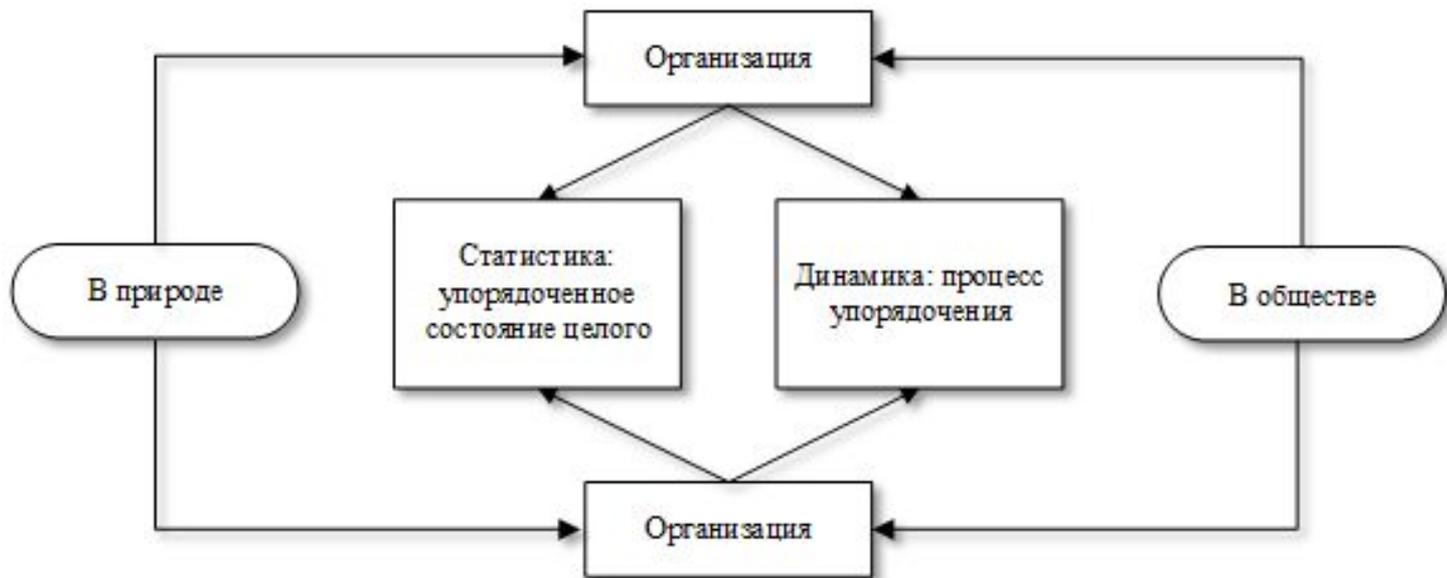


Рисунок 1 Структурное представление понятия «организация»



Рисунок 2 Виды организационных процессов

Хозяйственные организации создаются для удовлетворения потребностей и интересов человека и общества во внешней для организации среде.

К хозяйственным организациям относятся:

- юридические лица всех форм (кроме общественных и религиозных организаций);
- неюридические лица всех форм, в том числе подразделения организаций, организации на базе индивидуальной трудовой деятельности и т.д.



Рисунок Виды выпускаемой продукции

Управление - в широком смысле **функция системы**, ориентированная либо на сохранение основного качества, то есть совокупности свойств, утрата которых ведет к разрушению системы в условиях изменения среды, либо на выполнение программы, обеспечивающей устойчивость функционирования, достижение определенной цели.

Систему, в которой реализуется **функция управления**, называют **системой управления** и выделяют в ней две подсистемы:

- управляющую (осуществляющую функцию управления);
- управляемую (объект управления).

В технических системах управляющую подсистему иногда называют **системой регулирования**.

В социально-экономических системах используют термины **система организационного управления** и система, **реализующая основную деятельность**.

Для исследования процессов управления в технических системах используется **теория автоматического управления**.

В ней термин **«управление»** используется в более узком смысле - как краткое название целенаправленного управляющего воздействия.

Общие принципы управления, разработанные в теории автоматического управления, являются фундаментальными и достаточно общими. Их применяют и **для управления в социально-экономических системах**. К ним относят:

- принцип разомкнутого или программного управления.
- принцип компенсации или управления по возмущениям.
- принцип обратной связи или управления по отклонению.
- совмещение принципов обратной связи и управления с упреждением.

1. Принцип разомкнутого или программного управления.

Сущность принципа состоит в том, что **управление осуществляется с помощью заданного алгоритма или программы.**

В некоторых случаях блок выработки закона управления и управляющее устройство совмещены.

Схема имеет вид разомкнутой цепи, в которой основное воздействие передается от входа к выходу, выполняя заданную программу (закон функционирования), что и дало название принципу.

При этом принципе управления помехи z_j могут исказить желаемое $y_{\text{вых}}$. Благодаря простоте этот принцип широко используется.

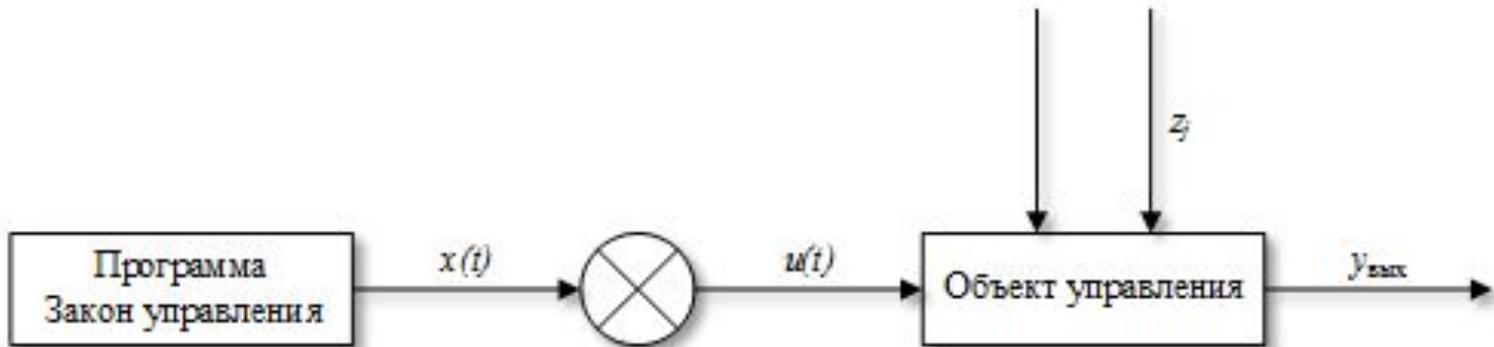


Рисунок Принцип разомкнутого или программного управления

2. Принцип компенсации или управления по возмущениям.

Этот принцип называют также принципом **управления с упреждением**. При таком принципе используется устройство, измеряющее помехи и вырабатывающее компенсирующие воздействия, которые корректируют закон управления.

Устройство такого рода называют **компенсирующим устройством**.

Простейшие примеры технической реализации этого принципа являются устройства, обеспечивающие стабилизацию напряжения при колебаниях постоянного тока.

Этот принцип используется при планировании на предприятиях: при разработке планов учитывается, что производительность труда зависит от износа оборудования, от квалификации рабочих, смены и др. При расчете времени на выполнение плановых заданий вводятся соответствующие корректировки в форме коэффициентов износа оборудования, коэффициентов сменности и т.п.



Рисунок Принцип компенсации или управления по возмущению

3. Принцип обратной связи или управления по отклонению.

Получаемые значения $y_{\text{вых}}$ корректируются на основе измерения отклонений Δy от требуемого результата $y_{\text{треб}}$.

Понятие **обратной связи** легко иллюстрируется на примерах технических и электронных устройств.

Обратная связь может быть:

- **отрицательной** - противодействующей тенденциям изменения выходного параметра, т.е. направленной на сохранение, стабилизацию требуемого значения параметра (например, стабилизацию выходного напряжения, или в системах организационного управления - количества выпускаемой продукции и т.п.);

- **положительной**, сохраняющей тенденции происходящих в системе изменений того или иного выходного параметра (что используется при разработке генераторов разного рода, при моделировании развивающихся систем) и др.



Рисунок Принцип обратной связи или управления по отклонению

4. Совмещение принципов обратной связи и управления с упреждением.

Применяется для совершенствования процесса управления. Модель является основой **адаптации**.

Совмещение принципов используют и **в социально-экономических системах** (в форме социальных программ).

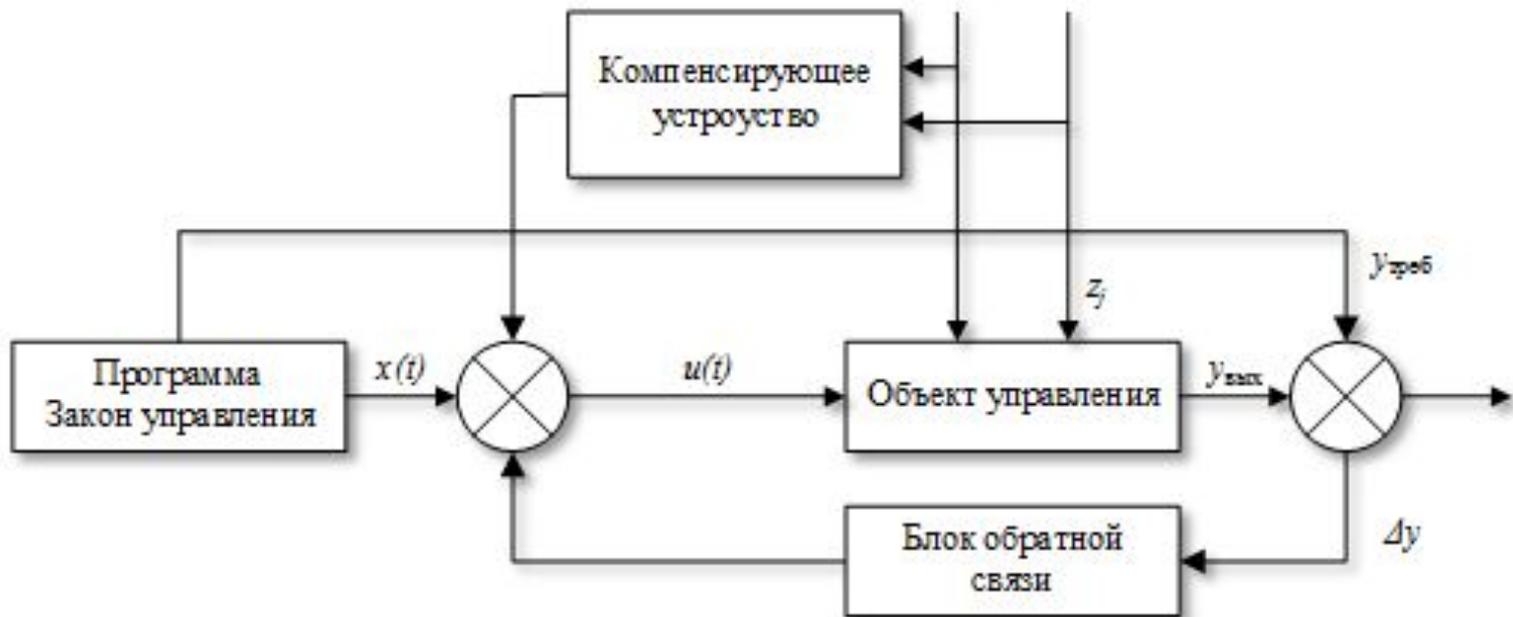


Рисунок Совмещение принципов обратной связи и управления с упреждением

Способы управления государством, предприятием.

Два основных способа управления коллективными работами и сообществами людей:

1) путем введения правил взаимоотношений между людьми (правил этики, морали, заповедей, законов религии, в последующем - светских законов и правовых норм);

2) с помощью чиновничества (то есть административного аппарата управления комплексом работ, общиной, городом, районом, государством).

Первый способ управления реализуется в «правовом государстве», управляемом системой законов («Власть -закону»). **Второй** - в «тоталитарном государстве», управляемом единоличным диктатором или чиновничьим аппаратом («Власть - монарху» или «Власть -чиновникам»).

В настоящее время существует **третий способ - управление с помощью целеобразования.**

Этот способ основан **на закономерности самоорганизации.** На уровне человека и социальных коллективов эта закономерность реализуется с помощью **целеобразования.**

Два типа личности человека:

- **конформисты**, которые готовы делать то, что делают другие, или даже готовы подчиняться целям других людей, особенно если эти цели выработал коллектив;

- **личности с большой самостоятельностью** мышления и сопротивляемостью навязываемым им мнениям и действиям.

Способ самоорганизации, самоуправления характерен для творческих профессий.

Управление в социально-экономических системах - организация включает в себя широкий спектр функций: планирование; организация; регулирование и т.д.

Для реализации этих функций разрабатывают **специальные методы и модели**.

Управляемыми системами называют системы, которые обладают свойством изменять свое поведение, переходить в разные состояния под влиянием различных управляющих воздействий.

Системой управления в организации называется совокупность всех элементов, подсистем и коммуникаций между ними, а также процессов, обеспечивающих заданное функционирование организации.



Рисунок Вариант структуры организации