

# Генетико- прогностическое описание систем

# Генетико-прогностическое описание характеризует:

- процессы зарождения системы;
- описание эволюции ее развития;
- данные прогноза дальнейшего существования;
- вероятность, время и процесс распада (деградации) системы

# Тема 1

## Основы системного анализа часть 3 – Аспекты управления

**Управлять можно только динамическими системами**

**Динамическая система** - *система, способная изменять свое состояние под влиянием воздействий.*

*Переход в новое состояние сопровождается:*

появлением новых связей и исчезновением старых;  
изменением типа связей;  
изменением элементного состава;  
изменением функций и т.д.

# *Понятия "процесс" и "состояние системы"*

*Переход системы из одного состояния в другое под воздействием внутренних или внешних факторов – является **процессом***

**Состояние** - *обобщенная характеристика системы, определяемая значениями ее характеристических параметров, параметров ее составляющих, положением в пространстве, а также значениями их производных во времени и в пространстве*

# Понятия «развитие» и «управление»

**Развитие S** - предполагает изменение морфологии, расширение функций, изменение информационного описания.

Процесс развития – это эволюционный процесс

**Управление S** - формирование процессов, определяющих целенаправленное поведение системы; при этом остаются неизменными информационное и морфологическое описания.

Процесс управления - это технологический процесс

# ПОНЯТИЕ: ТЕХНОЛОГИЯ

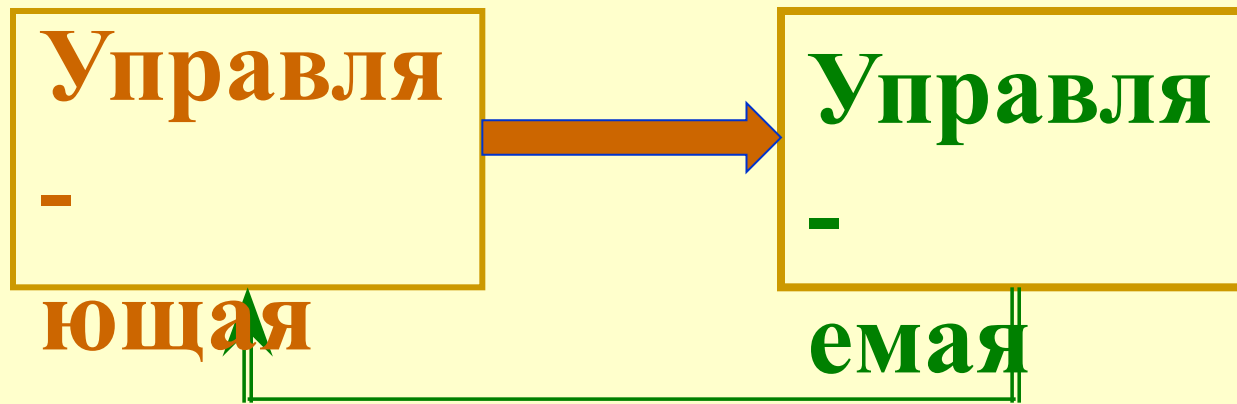
**Технология** - любое *средство преобразования исходных материалов*, будь то люди, информация или физические материалы, для получения желаемых продукции и услуг.

**Технология** - *совокупность производственных методов* в определенной отрасли производства, а также *научное описание способов* производства.

**Технология** - это *сочетание квалификационных навыков, оборудования, инфраструктуры, инструментов и технических знаний*, необходимых для осуществления желаемых преобразований в материалах, информации или людях.

# Совокупность процессов составляет сущность управления

Можно выделить управляющую и управляемую подсистемы (системы)



Различают управление:

*внутреннее* - со стороны одной из подсистем;  
*внешнее* - со стороны другой системы или среды.



# Управляющее воздействие

*Характерной особенностью* управляемой системы является ее способность изменять *поведение, местоположение, переходить в новое состояние* под влиянием различных **управляющих воздействий** - команд, поступающих от управляющей системы.

При этом всегда подразумевается *наличие некоторого заранее определенного множества возможных состояний*, из которых осуществ-ляется **выбор**.

# Воздействие и управление

**Управление** связано с реакцией на воздействия, для чего необходима связь между управляющей и управляемой системами (подсистемами).

**Связи**, через которые обеспечивается передача воздействий, - *эфферентные связи*.

**Связи**, через которые обеспечивается обратная связь (информация о произошедших изменениях), - *афферентные связи*.

# *Связи и воздействия*

**СВЯЗИ** МОГУТ БЫТЬ:

*вещественными,  
энергетическими,  
информационными.*

**ВОЗДЕЙСТВИЯ** РАЗДЕЛЯЮТСЯ НА:

*вещественные,  
энергетические  
информационные.*

# Принцип *организованности*

**Организованные системы** - это такие системы, которые обладают определенной структурой, целесообразным составом элементов и наличием необходимых связей между ними.

Им присуще свойство *управляемости*.  
Для управляемой системы должны быть определены множества возможных *положений, поведений, состояний*, из которых при управлении *делается выбор*

# Виды информации, необходимые для реализации управления

- **осведомительная** : измерительные сигналы, данные установок режимов работы и т. д.; измерительные сигналы поступают через рецепторные подсистемы;
- **управленческая (командная)** : командные сигналы; командные сигналы поступают на эффекторные подсистемы;
- **сервисная** : информация , необходимая для контроля за состоянием технических средств и принятыми решениями

# Закон управления

*зависимость управляющего действия от состояния системы и среды.*

Определяет *способ достижения системой ее целевой функции* И МОЖЕТ **выражаться** В *математической, логической или лингвистической* формах; способ его формирования зависит от типа и свойств системы

# Закон управления

*Командная информация* может формироваться по ходу изменений ситуации на основании апостериор-ной информации о внешней среде и информации о внутреннем состоянии системы или заранее, **когда** на основании априорной информации **предсказывается развитие ситуации.**

# Алгоритм управления

Законы управления могут быть представлены *последовательностью сравнительно простых единичных актов переработки "порций" управленческой информации.* Такая *последовательность определяет*  
***алгоритм управления.***

*Время от поступления очередной порции информации до формирования управляющей команды называется*  
***длительностью цикла управления***



# Эффект запаздывания

связан *с задержкой поступающих команд по отношению к реальному состоянию системы.*

Это **рассогласование** может привести к ее гибели системы.

$$T = t_{\Pi} + t_A + t_K < T_{\text{доп}}$$

$t_{\Pi}$  – время принятия всей информации;

$t_A$  – время анализа полученной информации;

$t_K$  – время формирования команд.

$T_{\text{доп}}$  – *допустимое время принятия решений*

# Реализация управленческих функций

*может осуществляться в виде централизованного и децентрализованного управления.*

Существуют и промежуточные (смешанные) типы управления.

Возможно несколько "ступенек" передачи информации, соответствующих нескольким разнородным уровням организации внутри одной системы

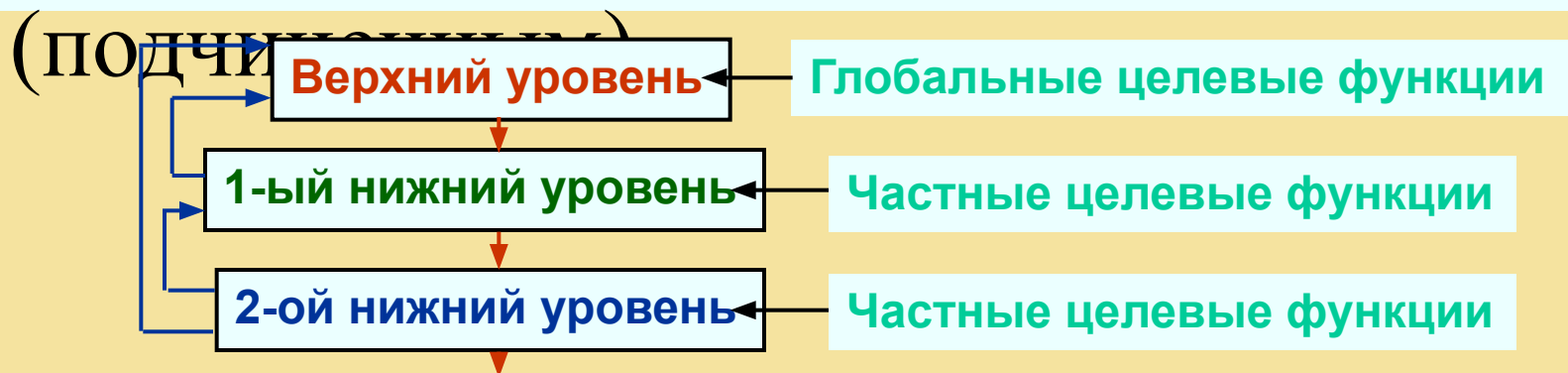
# Реализация управленческих функций

Для очень сложных и сверх сложных систем характерна:

**иерархическая структура управления.**

*Управленческая информация* передается "**ступенчато**" - от верхних

(центральных) подсистем к нижним



# Принципы формирования команд:

- централизация и децентрализация;
- иерархическая структура формирования;
- программное управление;
- синергии, блочное управление;
- предсказание развития ситуации;
- наличие текущих данные о среде и состоянии системы.

# Роль обратной связи

**Положительная обратная связь**-  
способствует повышению чувст-  
вительности системы, но снижает  
устойчивость системы.

**Отрицательная обратная связь**-  
способствует повышению устой-  
чивости, но снижает чувстви-  
тельность системы

# Гомеостаз

# Понятие «Гомеостазис»

*способность системы обеспечивать стабильность структуры и элементного состава, качественное выполнение функций и поддержание характеристических параметров в заданных пределах вне зависимости от случайных факторов воздействия:*

- изменение внешних условий функционирования;
- случайные колебания нагрузки;
- внутренние факторы.

# Гомеостазис - в терминах теории управления

**означает, что часть характеристических параметров системы в определенных условиях и в определенном диапазоне активности системы инвариантны к случайным возмущениям (или мало чувствительны к их действию).**

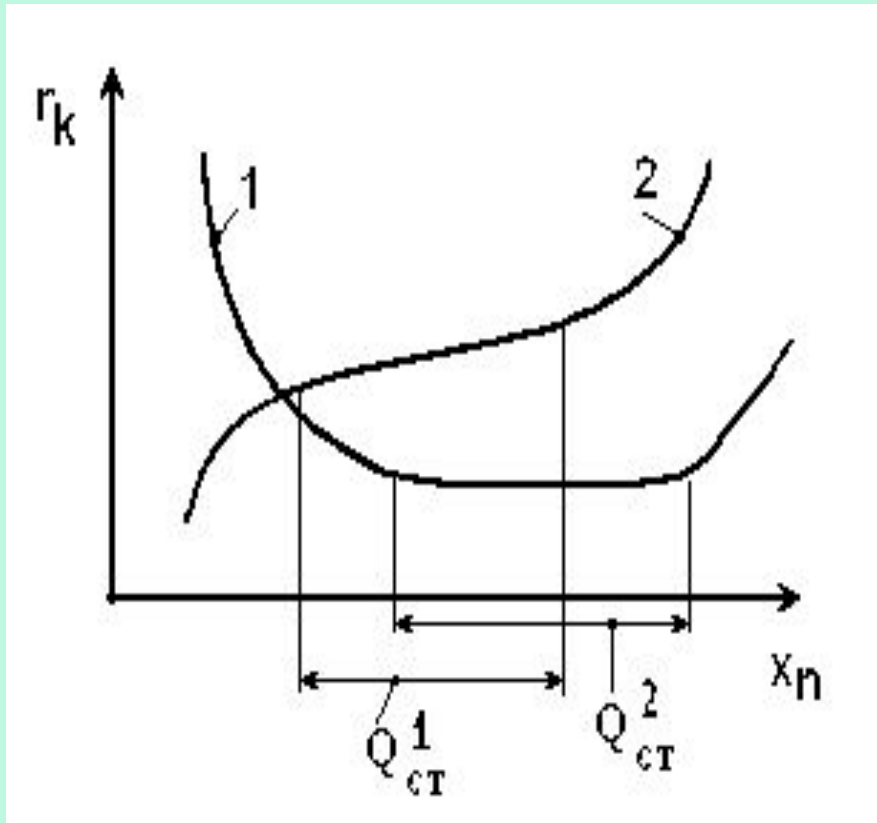
**Гомеостатические механизмы**

**Гомеостатические свойства**

**Гомеостатические кривые**



# Гомеостатические зависимости



- зависимости параметров системы от величины факторов-возмущений:

$Q$  - диапазон изменений фактора  $x_n$ ;

$r_n$  - параметр системы

# Преимущества гомеостаза:

- нечувствительность к изменениям в окружающей среде;**
- способность оградиться от собственных возмущений;**
- обеспечение работоспособности с максимально допустимыми их структурой нагрузками, с наибольшими скоростями;**

# Варианты гомеостаза:

- *функциональный гомеостаз;*
- *морфологический гомеостаз;*
- *информационный гомеостаз;*
- *гомеостаз состояния*

# Механизмы поддержания гомеостаза :

**Принцип управления по отклонению**

**Принцип управления по возмущению**

**Использование пороговых схем**

**Программное управление**

**Блочное управление**

**“Форпостное” управление**