

# Раздел 1

## Основы системного анализа

*Этапы системного анализа,  
виды описаний систем*

# ***Этапы системного анализа***

**Эволюционный этап**

**Морфологический этап**

**Функциональный этап**

# Эволюционный этап

Изучение пути развития объекта,  
его происхождения и перспектив  
дальнейшего совершенствования

формируется

*генетико-прогностическое  
описание*

# Морфологический этап

Анализ элементного состава, связей, структуры, конфигурации при фиксировании  $S$  в некоторый момент времени.

формируется

*морфологическая и часть  
информационного описаний*

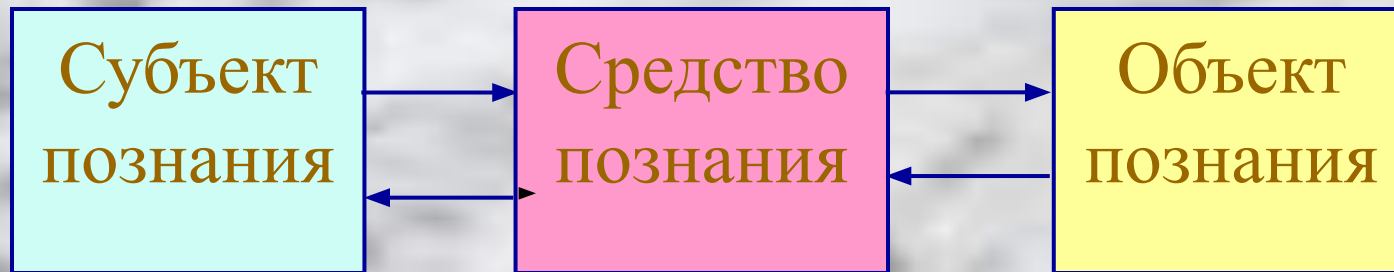
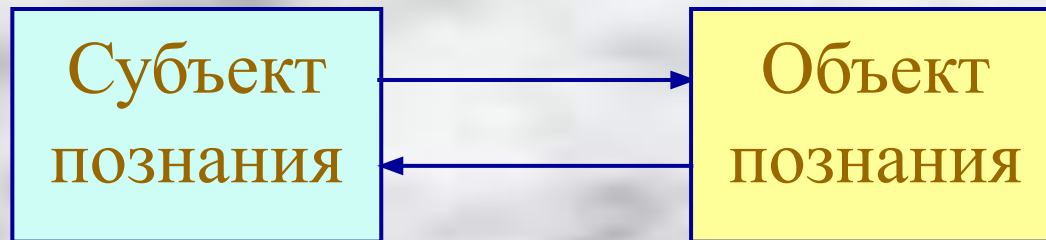
# Функциональный этап

Изучение законов функционирования в условиях реального существования, анализ погрешностей поведения, накопления ошибок.

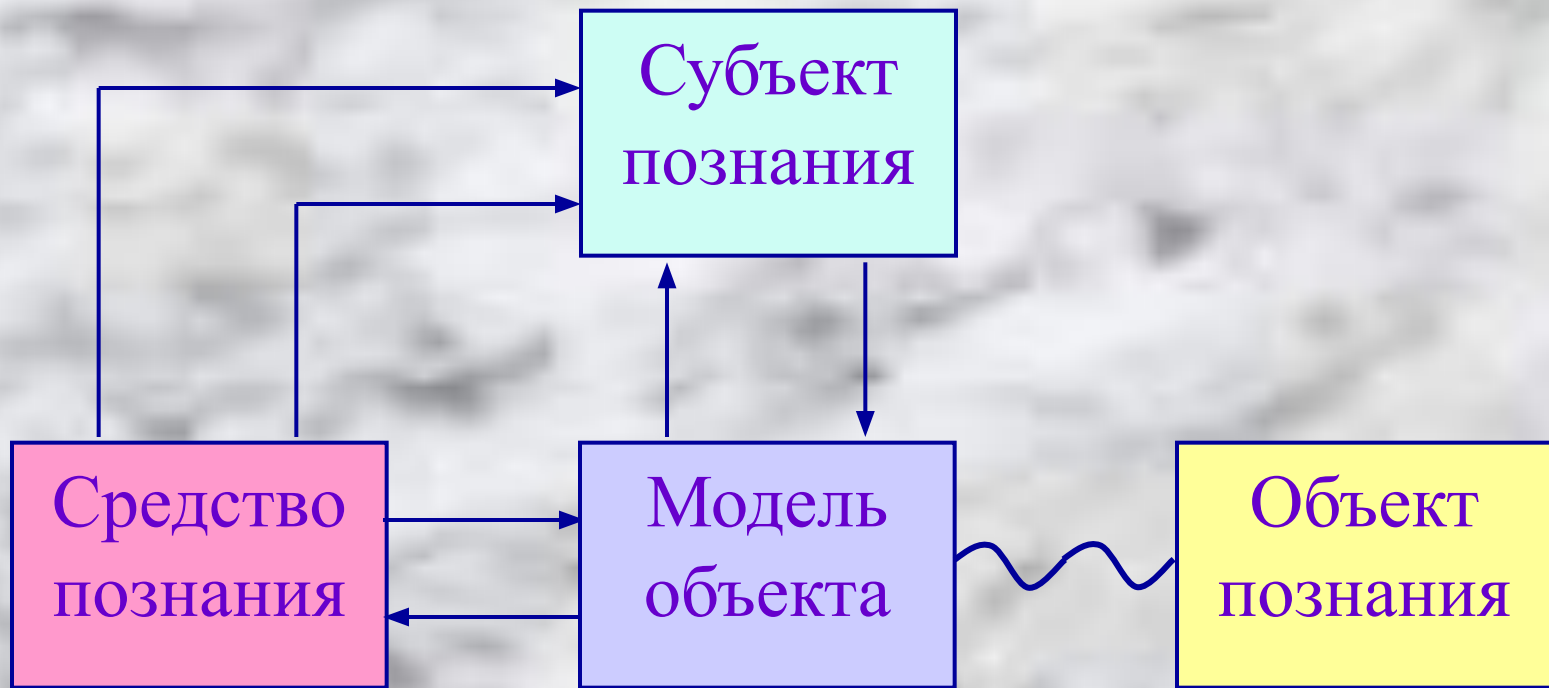
формируется

*функциональное и часть  
информационного описаний*

# Процесс познания



# Процесс познания



# Модель

*система, исследование которой служит средством (средством познания) для получения информации о другой системе*

## **Два главных признака:**

- - “модель” всегда модель чего-то, представитель естественных или искусственных “оригиналов”, которые сами, в свою очередь, могут быть моделью; модель и оригинал обычно являются системами;
- - модели охватывают не все свойства оригинала, а только те, которые существенны для того, кто применяет модель.



# Моделирование

*в широком смысле* является **основным методом научных исследований во всех областях знания и единственным научно обоснованным методом оценок систем произвольной природы, используемым при принятии решений во всех сферах человеческой деятельности.**

# Моделирование

*Главная отличительная черта -  
использование нового объекта,  
замещающего изучаемый объект. Поэтому  
моделирование определяется как  
метод опосредованного познания*

В общетеоретическом смысле это означает

**“осуществление каким-либо способом  
отображения или воспроизведения  
действительности для изучения  
имеющихся в ней объективных  
закономерностей”**

# Виды моделирования

- 1) *познавательный процесс*, содержащий переработку информации поступающей из внешнего мира о происходящих в нем явлениях;
- 2) *математическая запись*, составленная на основании суммы образов и содержащая описание динамики физических или других закономерностей, (знаковая модель);
- 3) *создание некой искусственной системы – системы-модели* (другой системы), имеющей определенное сходство с первой системой (оригиналом);

# Роль модели

*Мысленный эксперимент (или «рассуждение») есть ничто иное, как мысленное моделирование*

Модель начинает выполнять определенную функцию в исследовании, при этом под «**функцией**» понимается *способность модели давать исследователю возможность получать относительно оригинала знание определенного вида (описательное, предсказательное, измерительное и другие)*

# Роль модели

Методы системного анализа базируются на *описаниях тех или иных фактов, явлений, процессов*, т.е. **информации о системе**, которую получают в ходе выполнения исследований.

*Любое описание* на любом языке отражает только некоторые стороны явлений и никогда *не является абсолютно полным*, т.е. *описание, отражая наши знания, всегда остается относительным*.

Такое представление об описании очень близко к пониманию его как **“идеальной”** модели, **"модельного описания"**, *отражающего именно те особенности изучаемого явления, которые и интересуют исследователя*

# Описание как модель системы

## Термин “описание”

- *систематизированная совокупность сведений* об изучаемой системе, которая характеризует определенную группу ее свойств и представлена в заранее оговоренном виде;
- *способ представления системных знаний.* **Главным** становится - *полнота описания и способ структуризации сведений.*

# Четыре вида описаний системы

- **функциональное**, позволяющее понять *назначение системы и ее функции*,
- **морфологическое**, содержащее *характеристику устройства системы*;
- **информационное**, позволяющее судить *об уровне организации (дезорганизации) системы*,
- **генетико-прогностическое**, которое связано с характеристикой *процессов зарождения системы и эволюцией ее развития*.

# Функциональное описание систем



# Функциональное описание системы характеризует:

- *назначение  $S$ ;*
- *отношение  $S$  к другим системам;*
- *контакты  $S$  с внешней средой;*
- *направления изменений функций;*
- *связь воздействий на  $S$  с ее реакцией, ответом, поведением, с воздействиями на элементы  $S$ .*

# Примеры простых функций:

*пассивное существование;  
материал для существования  
других систем;  
обслуживание других систем;  
обслуживание систем более  
высокого порядка;  
противостояние другим  
системам; и т.д.*

# Глобальная целевая функция

формулировка единой “глобальной” целевой функции представляет сложную и неоднозначную задачу

**Глобальная цель** - “выражение активности сознания: человек и социальные системы вправе формулировать цели, достижение которых, как им заведомо известно, невозможно, но к которым можно непрерывно приближаться”

# Достижение глобальной цели

Возможно при выполнении ряда *частных целевых функций* для организма как целостной системы:

**обеспечение процессов жизнедеятельности** всех органов и физиологических систем в соответствующих условиях ОС (поиск пищи, переработка ее, вывод шлаков и др.);

**защита от отрицательных внешних воздействий** (сбор информации об ОС, оценка намерений других систем, анализ возможностей для предотвращения воздействий и др.)

**продолжение рода**, способствующее поддержанию численности популяции и сохранению данного вида организмов и т.п. (поиск полового партнера, построение гнезда, защита детенышей от отрицательных внешних факторов – хищников, климатических угроз, голода и т.п., передача жизненно необходимых навыков и др.)

# Оператор функционального описания

Полное функциональное описание системы можно представить как структуру вложенных друг в друга и иерархически построенных описаний разных уровней ее рассмотрения.

Функциональное описание может быть задано некоторым оператором  $G\phi$ :

$$G\phi = \{T, X, x, Y, y, Q, q, \phi\},$$

# Структура функционального описания

