

Системный анализ и информационные технологии (САИТ'2010)



Уточнение базовых понятий системного подхода

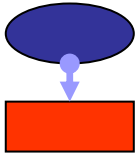
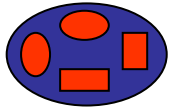
Валерий Выхованец

Институт проблем управления РАН

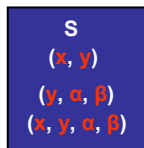
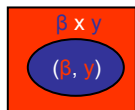
<http://valery.vykhovanets.ru>



План доклада



(x, y, α, β)
↓
 $(x, y) \rightarrow (\alpha, \beta)$
 $(x, \alpha, \beta) \rightarrow (y)$



- Известные определения систем
- Что значит «дать определение»?
- Система и ее модель
- Основные определения:
 - система, элемент, поведение, свойство;
 - закономерность, связь, структура, причина;
 - организация, зависимость, обратная связь;
 - цель, управление, целенаправленность;
 - модель, идентификация, интерпретация.
- Заключение: какие задачи можно решать?



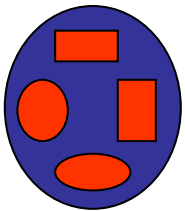
Парадигмы познания



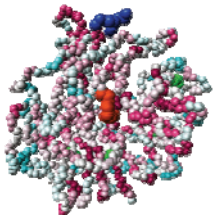
- **Панпсихизм** (витализм, анимизм, гилозоизм) – одушевленность (необъяснимость) материального мира;



- **Редукционизм** (механицизм, атомизм, детерминизм) – сводимость сложного к простому;



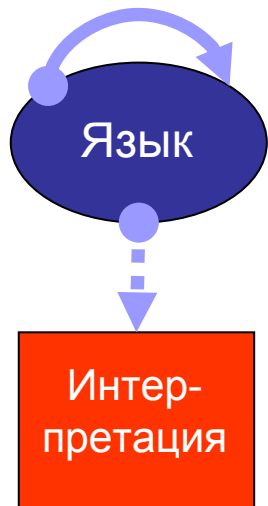
- **Системный подход** – целое, которое не равно сумме своих частей;



- **Корпусной подход** – многоаспектность и мультисистемность целого.



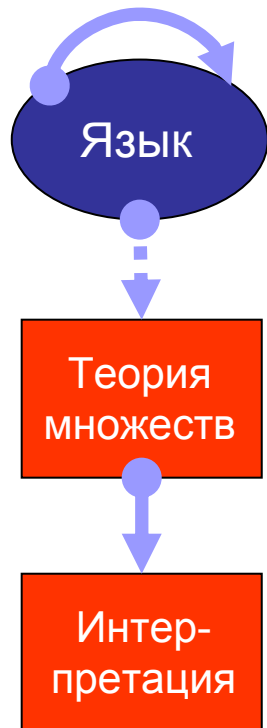
Замкнутые определения



- Совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях между собой и образующих некоторое целостное единство (Философский словарь)
- Комплекс избирательно вовлеченных компонентов, у которых взаимодействие и взаимоотношение приобретает характер взаимосодействия компонентов на получение фокусированного полезного результата (Анохин, 1978)



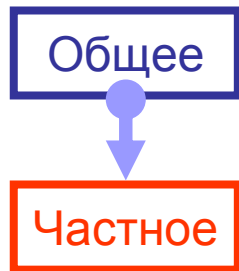
Полузамкнутые определения



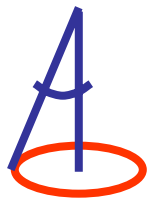
- Множество, на котором реализуется заранее данное отношение с фиксированными свойствами (Черчмен, Акофф, Арноф, 1968)
- Отношение, заданное на множестве наблюдаемых признаков (Месарович, 1975)



Определение



- **Классическое** – через указание общего понятия и отличий определяемого специализированного понятия;



- **Генетическое** – через способ выявления, узнавания, получения, построения определяемого понятия;



- **Аксиоматическое** – через выражение в неопределяемых базовых понятиях.



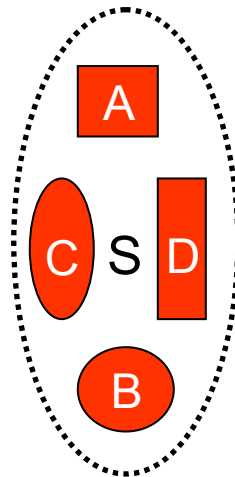
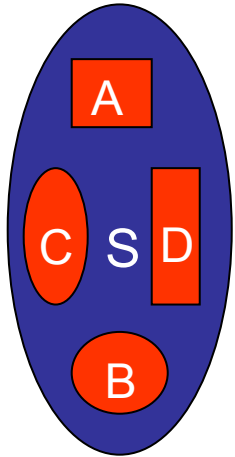
Базовые понятия



- Множество
- Принадлежность множеству
- Подмножество
- Упорядоченное множество
- Декартово произведение
- Отношение, отображение, функция
- Существенная зависимость



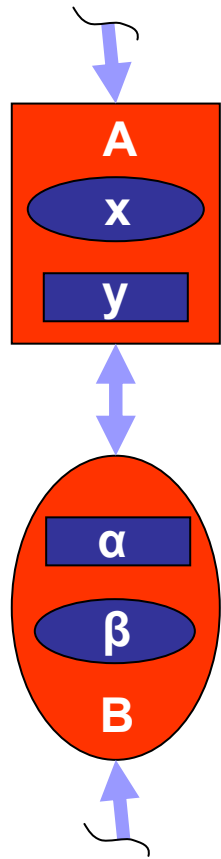
Система, элемент



- **Система** – множество элементов (сущностей, частей, подсистем), выделенных в объективной (субъективной) реальности и составляющих единое целое, такое, что удаление любого элемента из этого множества приводит к изменению поведения системы.
- **Элемент** системы – содержание сознания, закономерно возникающие при восприятии (представлении) системы, мыслимый как принадлежащий некоторому множеству.



Поведение, свойство



- **Поведение** – взаимосвязь **свойств** элементов системы, представляемая как множество системных **закономерностей**, определяющих допустимые сочетания значений этих свойств.
- **Свойство** элемента системы – **содержание сознания**, закономерно возникающее при восприятии (представлении) элемента системы, мыслимое как множество допустимых **значений**.



Закономерность, связь

R

(x, y)

(y, α, β)

(x, y, α, β)

- **Закономерность** – **отношение**, существенным образом связывающее между собой значения **свойств** некоторого подмножества элементов системы.

L

(A, A)

(A, B)

(A, B, C)

- **Связь** – упорядоченное **множество элементов** системы, свойства которых связаны системной закономерностью.
- **Структура** системы – **множество элементов** и системных **связей**.



Каузальные связи

(x, y, α, β)



$(x, y) \rightarrow (\alpha, \beta)$

$(x, \alpha, \beta) \rightarrow (y)$

- **Причинно-следственная связь** – отображение, заданное на выражающем его системном отношении.

- **Организация** системы – упорядоченное множество причинно-следственных связей, позволяющих находить одни значения свойств системы по другим.

○

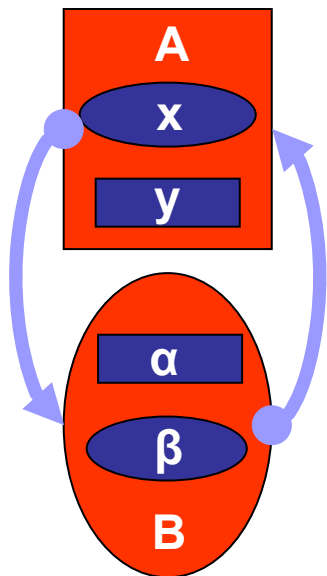
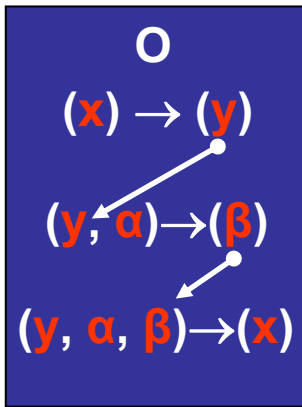
$(x) \rightarrow (y)$

$(y, \alpha) \rightarrow (\beta)$

$(y, \alpha, \beta) \rightarrow (x)$



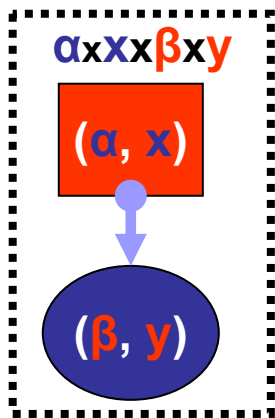
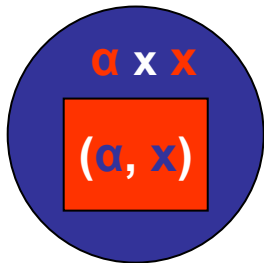
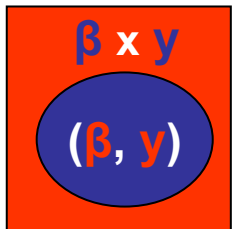
Обратная связь



- **Зависимость** – упорядоченное **множество** свойств системы, задаваемое ее организацией.
- **Независимые** свойства – свойства, с которых начинаются системные **зависимости**.
- **Обратная** связь – **зависимость**, в которой одно и то же свойство входит более одного раза.
- **Замкнутая** система – организация, не имеющая независимых свойств.



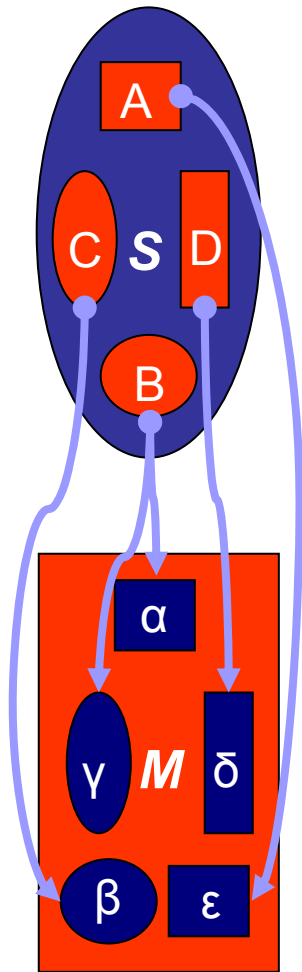
Цель, управление



- **Цель** – **отношение**, заданное на множествах значений зависимых свойств.
- **Управление** – **отношение**, заданное на множествах значений независимых свойств.
- **Целенаправленность** системы – существование **цели и управления**, соответствующего этой цели.



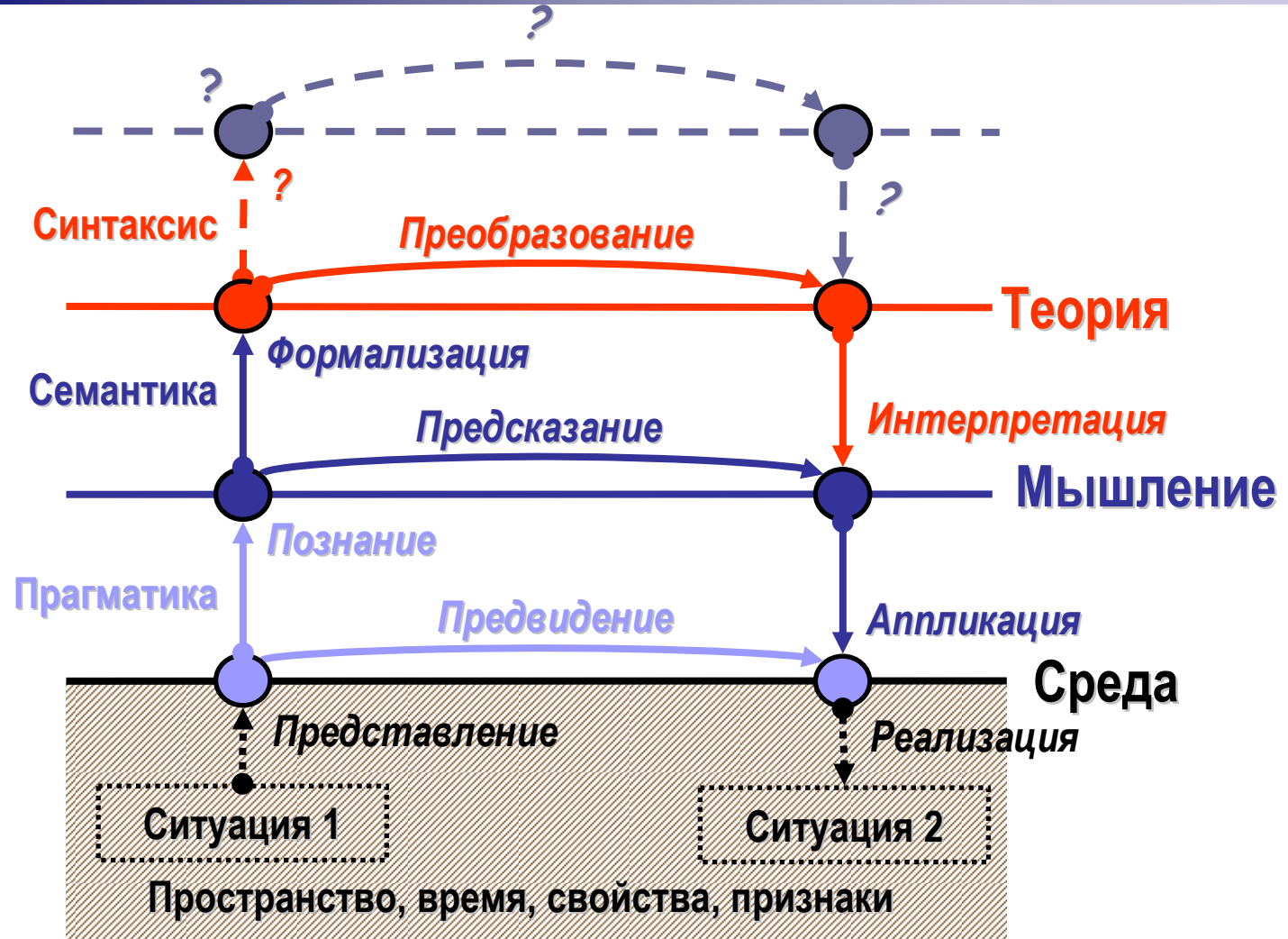
Идентификация



- **Модель** реальной системы – формальная система, гомоморфная реальной системе.
- **Идентификация** (интерпретация) системы – установление гомоморфизма двух систем – реальной и формальной, таким образом, что последняя заменяет реальную, воспроизводя ее свойства и поведение.



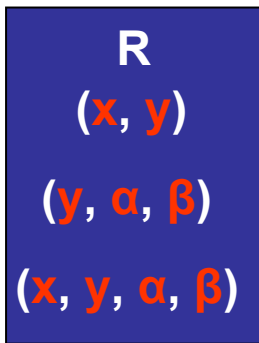
Формальные системы





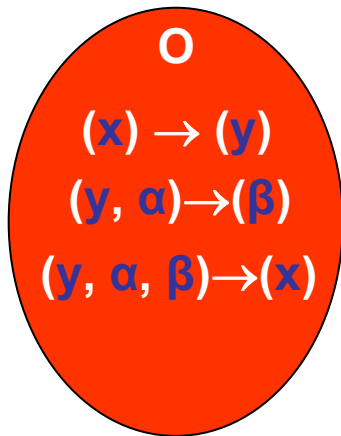
Заключение

■ **Поведение** (множество отношений):



- проверка на системность;
- выделение системы (подсистем);
- выявление структуры системы;
- нахождение допустимых организаций системы;

■ **Организация** (множество отображений):



- определение независимых свойств;
- нахождение зависимостей и обратных связей;
- проверка существования управления для цели;
- установление целенаправленности систем.