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

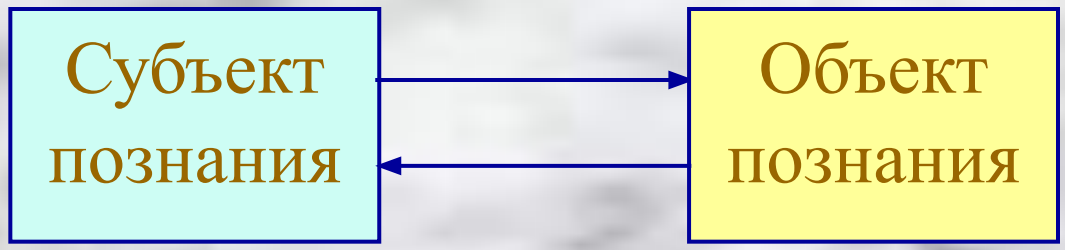
Функциональный этап

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

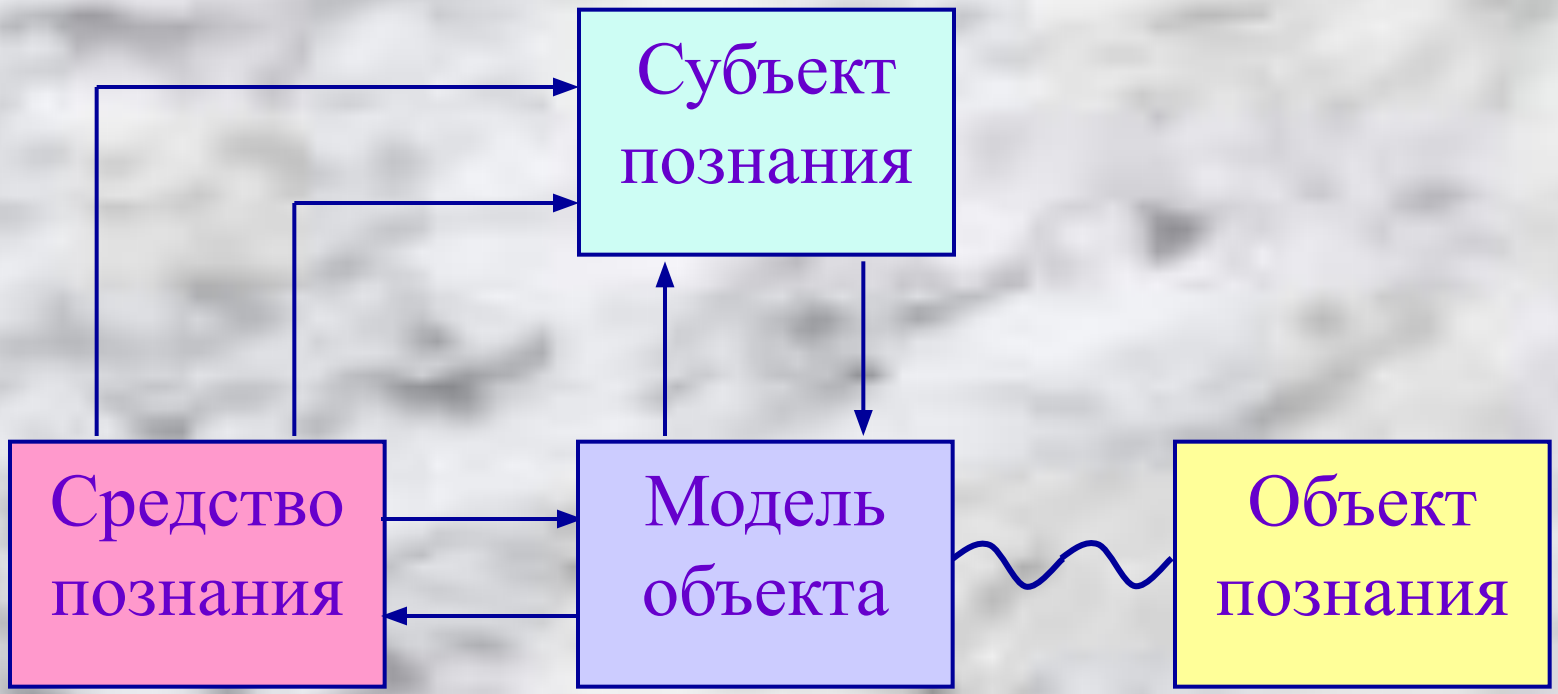
формируется

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 существование 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 неоднознач-ную задач

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.);

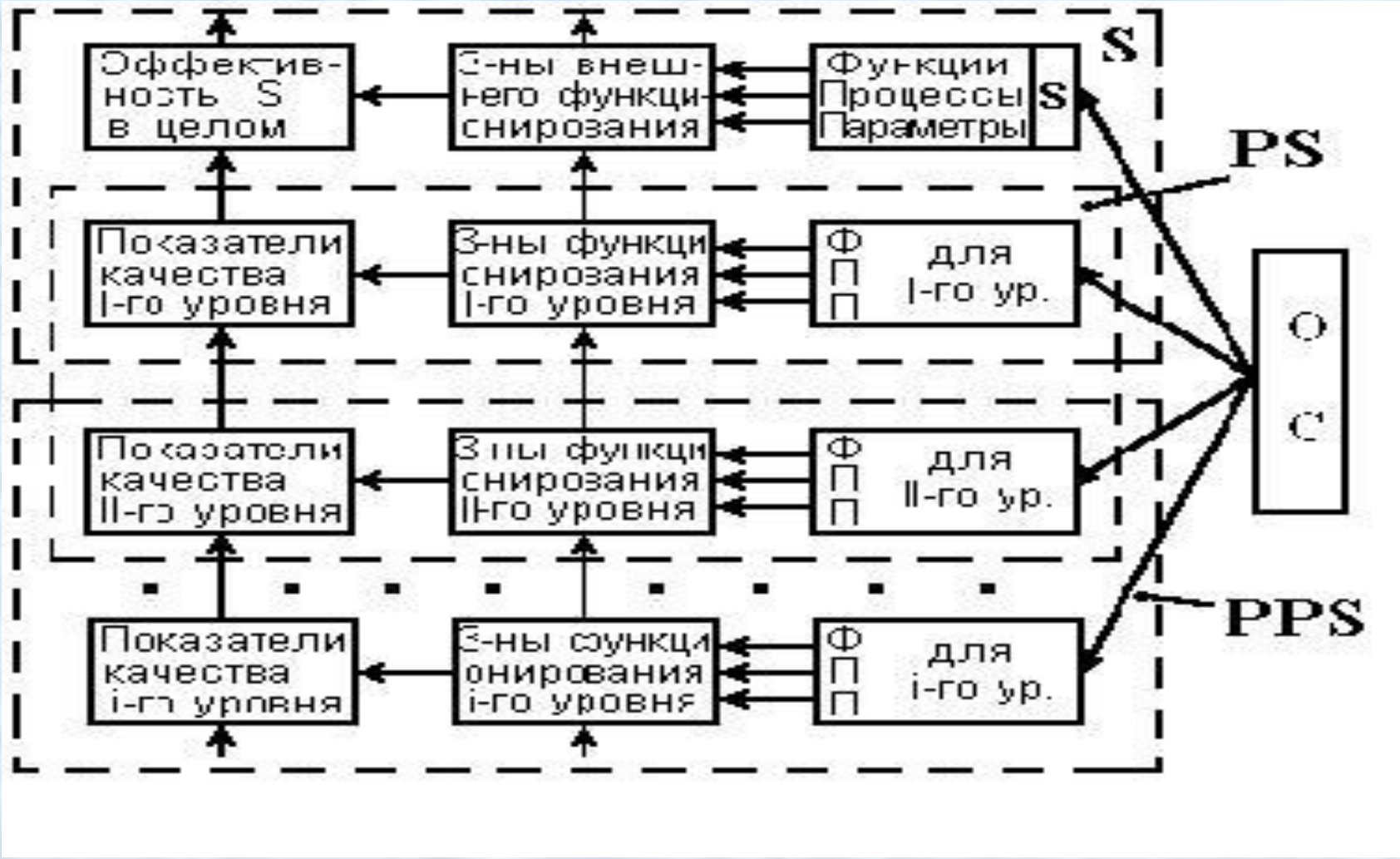
защита от отрицательных внешних воздействий (сбор информации об ОС, оценка намерений других систем, анализ возможностей для предотвращения воздействий и др.)

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 ***Gф***:

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

Структура функционального описания