

# Описания, базовые структуры и этапы анализа систем

## План

- I. *Цель, структура, система, подсистема, задача, проблема.*
- II. Основные признаки и топологии систем.
- III. Этапы системного анализа.

- **Проблема** - описание, хотя бы содержательное, ситуации, в которой определены: *цель*, достигаемые (достижимые, желательные) результаты и, возможно, ресурсы и стратегия достижения цели (решения). Проблема проявляется поведением системы.
- **Описание** (спецификация) **системы** - это идентификация ее определяющих элементов и подсистем, их взаимосвязей, целей, функций и ресурсов, т.е. описание допустимых *состояний системы*.
- **Структура** - все то, что вносит порядок во множество объектов, т.е. совокупность связей и отношений между частями целого, необходимых для достижения цели.
- "Система" в переводе с греческого означает "целое, составленное из частей". Это одна из абстракций системного анализа, которую можно конкретизировать, выразить в конкретных формах. Система - это средство достижения цели или все то, что необходимо для достижения цели (элементы, отношения, *структура*, работа, ресурсы) в некотором заданном множестве объектов (операционной среде).

Любая система имеет внутренние состояния, внутренний механизм преобразования входных данных в выходные (*внутреннее описание*), а также имеет внешние проявления (*внешнее описание*).

*Внутреннее описание* дает информацию о поведении системы, о соответствии (несоответствии) внутренней *структуры* системы целям, подсистемам (элементам) и ресурсам в системе, *внешнее описание* - о взаимоотношениях с другими системами, с целями и ресурсами других систем.

*Внешнее описание* системы определяется ее *внутренним описанием*.

- ***Морфологическое*** (структурное или топологическое) ***описание*** системы - это описание строения или *структуры* системы или описание совокупности  $A$  элементов этой системы и необходимого для достижения цели набора отношений  $R$  между этими элементами системы.
- ***Функциональное описание*** системы - это описание законов функционирования, эволюции системы, алгоритмов ее поведения, "работы".
- ***Информационное*** (информационно-логическое или инфологическое) ***описание*** системы - это описание информационных связей как системы с окружающей средой, так и подсистем системы.

## Основные признаки системы:

- целостность, *связность* или относительная независимость от среды и систем (наиболее существенная количественная характеристика системы). С исчезновением *связности* исчезает и система, хотя элементы системы и даже некоторые отношения между ними могут быть сохранены;
- наличие подсистем и связей между ними или наличие *структуры* системы (наиболее существенная качественная характеристика системы). С исчезновением подсистем или связей между ними может исчезнуть и сама система;
- возможность обособления или абстрагирования от окружающей среды, т.е. относительная обособленность от тех факторов среды, которые в достаточной мере не влияют на достижение цели;
- связи с окружающей средой по обмену ресурсами;
- подчиненность всей организации системы некоторой цели (как это, впрочем, следует из определения системы);
- эмерджентность или несводимость свойств системы к свойствам элементов;

При системном анализе объектов, процессов, явлений необходимо пройти (в указанном порядке) следующие этапы системного анализа:

- **Обнаружение проблемы (задачи).**
- **Оценка актуальности проблемы.**
- **Формулировка целей, их приоритетов и проблем исследования.**
- **Определение и уточнение ресурсов исследования.**
- **Выделение системы (из окружающей среды) с помощью ресурсов.**
- **Описание подсистем (вскрытие их структуры), их целостности (связей), элементов (вскрытие структуры системы), анализ взаимосвязей подсистем.**
- **Построение (описание, формализация) структуры системы.**
- **Установление (описание, формализация) функций системы и ее подсистем.**
- **Согласование целей системы с целями подсистем.**
- **Анализ (испытание) целостности системы.**
- **Анализ и оценка эмерджентности системы.**
- **Испытание, верификация системы (системной модели), ее функционирования.**
- **Анализ обратных связей в результате испытаний системы.**
- **Уточнение, корректировка результатов предыдущих**

**Спасибо за внимание!**