



ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ





Результаты планирования

Основными документами, содержащими требования на разработку информационной системы, являются :

- **календарный план** выполнения работ – регламентирует состав, сроки и финансирование работ
- **техническое задание** – отражает основные требования к системе.

Техническое задание (ТЗ)

- является основным документом, определяющим требования и порядок создания (развития или модернизации) системы.



Вариант содержания ТЗ

- общие сведения о системе;
- назначение и цели создания (развития) ИС;
- характеристика объектов автоматизации;
- **требования к ИС в целом, к функциям и обеспечению;**
- состав и содержание работ по созданию системы;
- порядок контроля и приемки системы;
- требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие;
- требования к документированию;
- источники разработки.





ПРОЕКТИРОВАНИЕ

процесс перехода от одной модели в виде первичного описания системы (ТЗ) к ее описанию в виде набора стандартных документов, достаточных для создания ИС (*проектной документации*)



ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ



1. Принцип декомпозиции
("разделяй и властвуй")



2. Принцип иерархического
упорядочения



3. Принцип концептуальной
общности



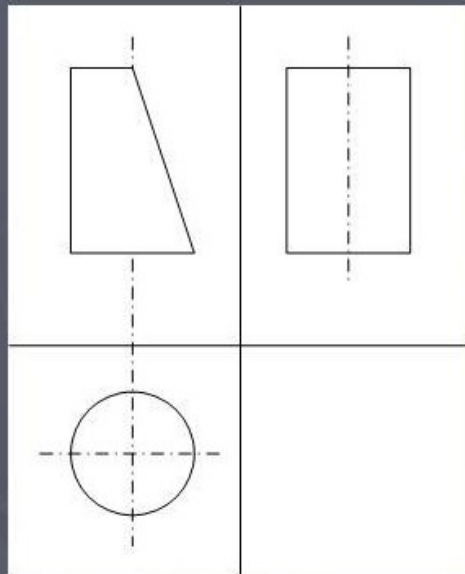
4. Принцип абстрагирования

5. Принцип формализации



6. Принцип унификации
7. Принцип логической независимости
8. Принцип многомодельности
9. Принцип непротиворечивости (согласованности)
10. Принцип информационной закрытости (инкапсуляции)
11. Принцип полиморфизма.

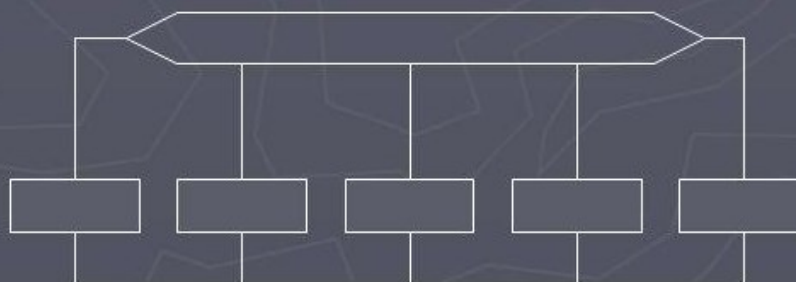
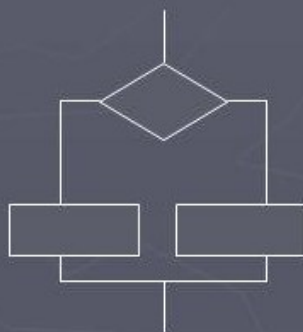
Модель как проекция «системы» - точка зрения на ИС



- При моделировании систем реального мира и нетривиальных программных систем выбор проекций неочевиден.
- Проекция (***точка зрения***) определяет, на какие вопросы может ответить модель.

Визуальное представление моделей

■ Блок-схема



Визуальное представление моделей

■ Граф переходов



Визуальное представление моделей

■ Конечный автомат

Конечный автомат может быть задан параметрами:

- Q – конечное множество состояний
- $q_0 \in Q$ – начальное состояние
- $F \in Q$ – множество заключительных состояний
- Σ – конечное множество входных символов
- δ – заданное отображение $Q \times \Sigma \rightarrow Q$ (функция переходов)

$$\delta = \delta(q_i, b), \text{ где } b \in \Sigma$$

Классификация МОДЕЛЕЙ ИС

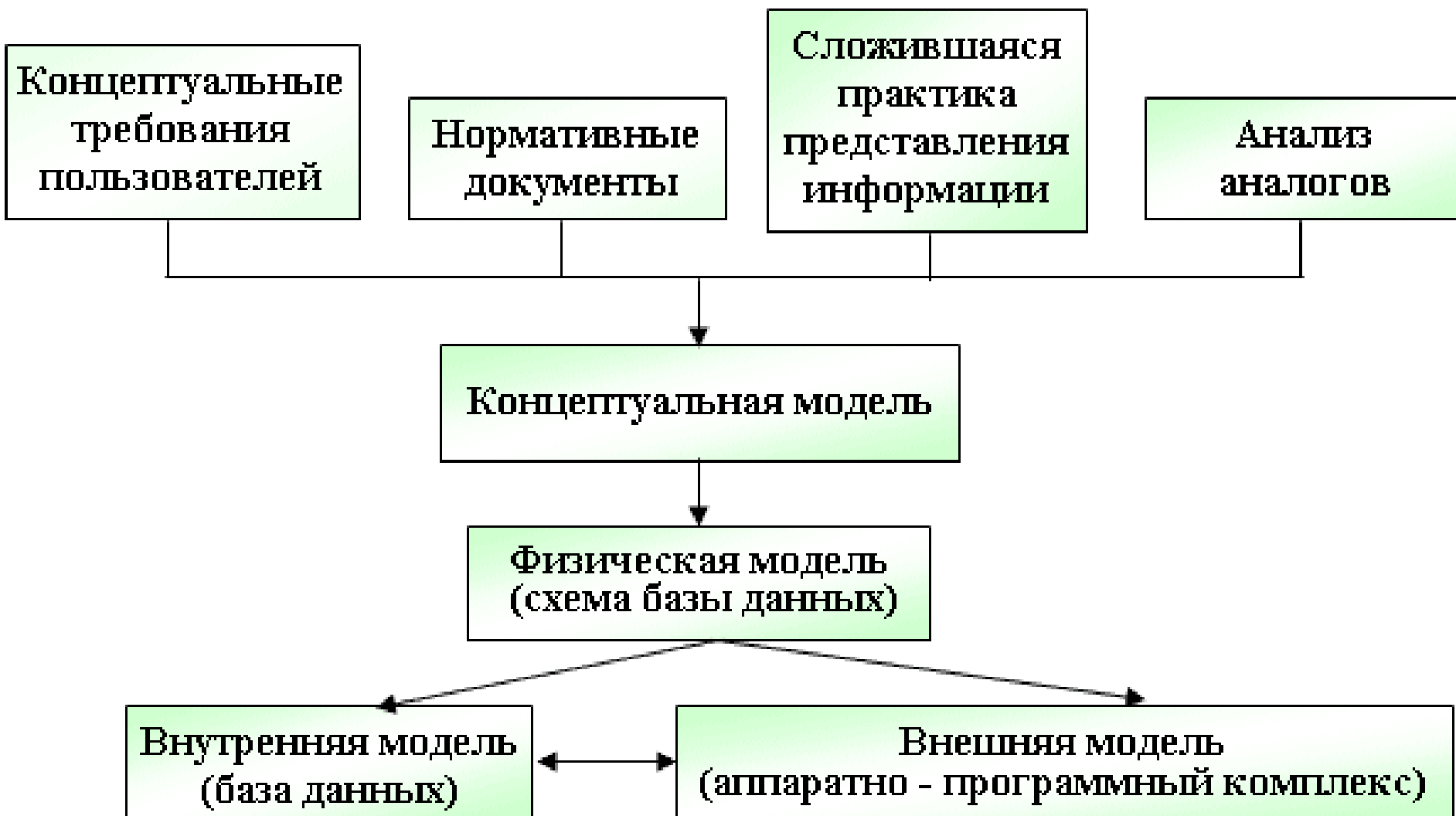
- **По строгости описания:**
 - *Неформальные*
 - *Формальные*
- **По степени физической реализации**
(логической независимости):
 - *Логические*
 - *Физические*

Классификация МОДЕЛЕЙ ИС

- По степени отображения динамики происходящих процессов:
 - *статические*
 - *динамические*

- По отображаемому аспекту:
 - *функциональные*
 - *информационные*
 - *поведенческие*
 - *компонентные*
 - *смешанные*

Схема формирования информационной модели



Создание информационной системы ведется в несколько этапов, на каждом из которых конкретизируются и уточняются элементы разрабатываемой системы.

- **Концептуальная модель** - отображает информационные объекты, их свойства и связи между ними без указания способов физического хранения информации.

Модель предметной области, иногда ее также называют **информационно-логической** или **инфологической** моделью.

- Информационными объектами обычно являются **сущности** (обособленные объекты или события, информацию о которых необходимо сохранять), имеющие определенные наборы свойств (**атрибутов**).

- **Физическая модель** - отражает все свойства (атрибуты) информационных объектов базы и связи между ними с учетом способа их хранения (например, используемой СУБД).
- **Внутренняя модель** - *база данных*, соответствующая определенной физической модели.
- **Внешняя модель** - комплекс программных и аппаратных средств для работы с базой данных, обеспечивающий процессы создания, хранения, редактирования, удаления и поиска информации, а также решающий задачи выполнения необходимых расчетов и создания выходных печатных форм.



CASE-технология –

это методология проектирования ИС,
а также набор методов, нотаций и
инструментальных средств,

которые позволяют в наглядной
форме *моделировать* предметную
область, *анализировать* модель ИС
на всех этапах её ЖЦ и

разрабатывать приложения в
соответствии с информационными
потребностями пользователей.

Основные цели использования CASE-технологий :

- **максимальная автоматизация** стадий анализа и проектирования ИС с целью построения формальных и непротиворечивых моделей системы.
- **вынесение части деятельности** (*чем больше, тем лучше*) из стадии кодирования **в стадию проектирования.**



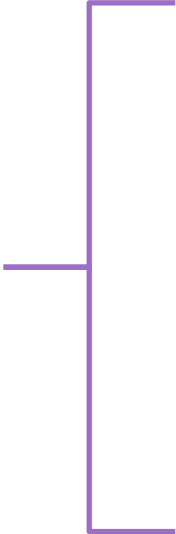


Большинство современных CASE-
средств поддерживает методологии
разных подходов к проектированию ИС.

Выбор той или иной парадигмы
подразумевает следование одному
взгляду на ИС на всех стадиях (согласно
принципу концептуальной общности).

- **НОТАЦИЯ** – установленные способы отображения элементов системы, *т.е.* графы, таблицы, блок-схемы, формальные и естественные языки.
- **ПАРАДИГМА** – исходная концептуальная схема (модель) постановки проблемы и ее решения.

Подходы к проектированию ИС



```
graph LR; A[Подходы к проектированию ИС] --- B[Структурное моделирование]; A --- C[Объектно-ориентированное моделирование];
```

**Структурное
моделирование**

**Объектно-
ориентированное
моделирование**



СТРУКТУРНЫЙ ПОДХОД

- Сущность подхода к разработке модели состоит в расчленении анализируемой системы на части («черные ящики») и их иерархической организации.

Структурным анализом принято называть метод исследования статических характеристик системы путем выделения в ней подсистем и элементов различного уровня иерархии, определения отношений и связей между ними.

- Преимущество работы с «черными ящиками»: нет необходимости знать как они работают – достаточно иметь информацию об их входах и выходах, а также функциях, которые они выполняют.



Структурный анализ

Сфера применения: проектирование производственно-экономических и инженерно-технических систем.

- анализ информационных потоков на предприятии,
- ре-инжиниринг бизнес-процессов,
- компьютеризация деятельности предприятия,
- разработка систем автоматизированного проектирования,
- разработка баз данных,
- разработка программных приложений, реализующих управление информационными потоками (например, системы электронного документооборота)

В моделировании бизнес-процессов структурный подход базируется на **3 основных положениях:**



1. разбиение исследуемого процесса на функциональные блоки — **подпроцессы**;
2. возможность детализации любых процессов путем иерархической **декомпозиции**;
3. использование для описания процесса **графических нотаций** с возможностью текстового разъясняющего дополнения.

Схема применения структурного подхода

Разработка функциональной модели



Разработка информационной модели



Разработка поведенческих моделей




Разработка моделей компонентов и
развертывания



Методологии структурного анализа и проектирования

Методология	Тип разрабатываемой модели
<u>SADT</u> (Structured Analysis and Design Technique, методология структурного анализа и проектирования)	Функциональная
<u>DFD</u> (Data Flow Diagrams, диаграммы потоков данных)	Функциональная или компонентная
<u>ERD</u> (Entity-Relationship Diagrams, диаграммы "сущность-связь")	Информационная
<u>Flowcharts</u> (блок-схемы)	Поведенческая
<u>EPC</u> (Event-driven Process Chain, событийная цепочка процессов)	Функциональная или поведенческая
<u>BPMN</u> (Business Process Model and Notation, модель и нотация бизнес-процессов)	Функциональная или поведенческая



SADT (Structured Analysis and Design Technique)

- методология структурного анализа и проектирования.

Суть методологии:

анализируемый процесс представляется в виде совокупности взаимосвязанных действий, которые имеют четко определенные вход и выход и взаимодействуют между собой на основе определенных правил и с учетом потребляемых информационных, человеческих и производственных ресурсов



История развития структурного подхода

- SA – Structured Analysis (1960-е – середина 1970-х)
 - системы автоматизированного проектирования,
 - структурный анализ при создании алгоритмических языков.
- SADT – Structural Analysis and Design Technique (1974)
 - методология структурного проектирования
- Программа ICAM - Integrated Computer-Aided Manufacturing (конец 1970-х)
 - интегрированная компьютеризация производства США
 - начало разработки методологии IDEF (**ICAM Definition**)



IDEF

Integration Definition Metodology (Объединение Методологических Понятий)

*Семейство совместно
используемых методов для
процесса моделирования.*