

# Теория экономических информационных систем

Моделирование вычислительных  
процессов в экономических процессах

# Параметризация ЭИС

---

- Определение количественных и качественных параметров объектов, входящих в ЭИС, и процессов их взаимодействия на различных этапах жизненного цикла системы;
- Создание систем хранения информации и обработки метаинформации, которые получили название баз данных проектировщика ЭИС и словарей-справочников данных;
- Использование системы параметров ЭИС для моделирования процессов выбора проектных решений при создании ЭИС, процессов ее эксплуатации и развития.

# Параметры ЭИС

---

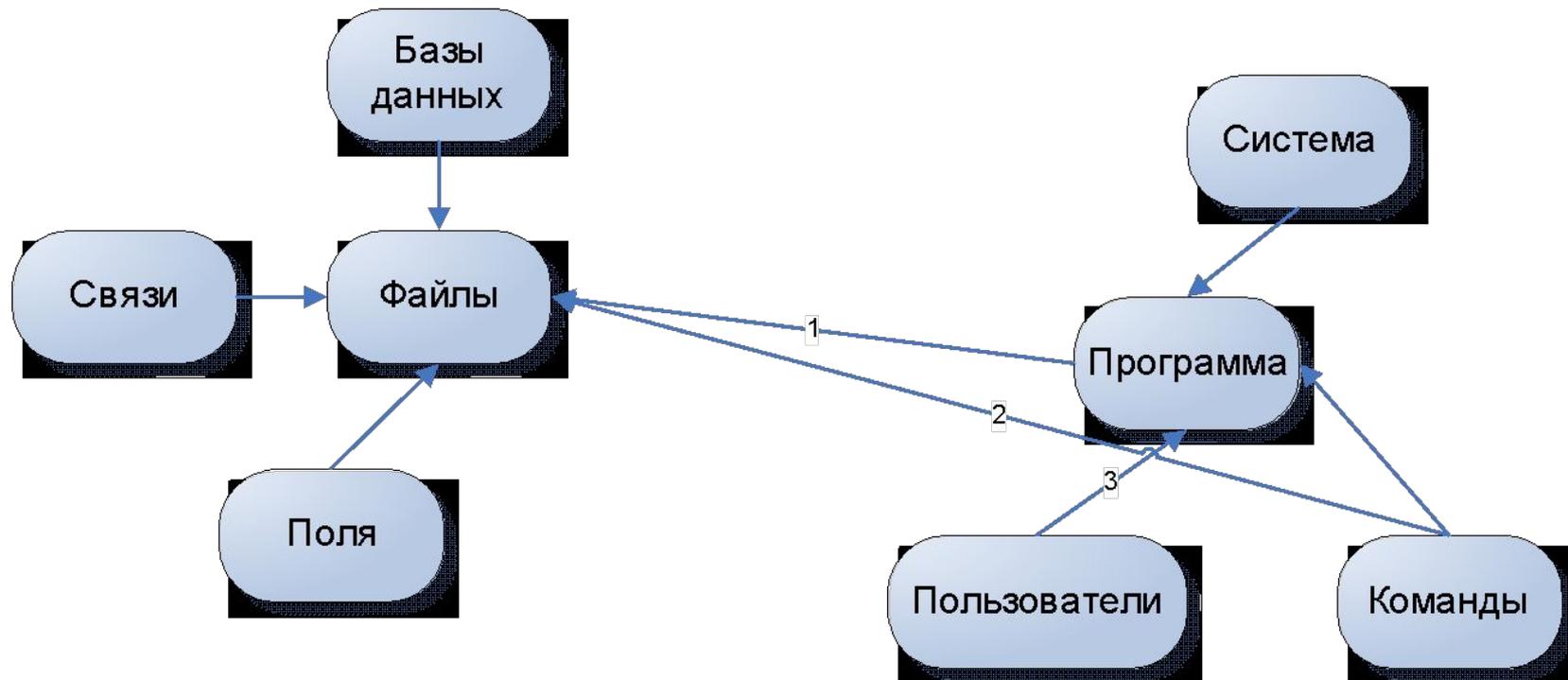
- Параметры ЭИС делятся на следующие группы:
  - Структура базы данных;
  - Структура программного обеспечения ЭИС;
  - Ограничения на доступ пользователей к компонентам БД и программного обеспечения.
  - Поток данных и запросов;
  - Вычислительная среда ЭИС.

# Структура базы данных

---

- В базе данных хранятся семантические характеристики информационного отображения предметной области в БД;
- Структура базы данных определяется выбранной синтаксической моделью хранения информации, дополнительной информацией о метабазае данных;

# Связи метаобъектов в словаре данных



- 1 - Среднее количество обращений к файлу из программы
- 2 - Частота выполнения команд поиска и корректировки файла
- 3 - частота и время выполнения программы пользователей

# Параметры потоков данных и запросов

---

- Параметры потоков данных и запросов характеризуют:
  - технологические аспекты функционирования базы данных ИС;
  - использование данных различными процессами обработки данных;
  - связь процессов обработки данных с требуемым оборудованием;
  - причинно-следственные и временные связи.

# Модель потоков данных

- **Модель потоков данных** содержит объемные характеристики данных, циркулирующих в ЭИС, и динамику изменения этих характеристик во времени.
- Параметрами потока данных является количество отношений, их тип (входная, выходная, промежуточная и нормативно-справочная информация), объем.
- Для каждого файла отмечается количество корректирующих обращений.

# Модель потоков запросов

- Модель потоков запросов содержит параметры потоков пакетных задач и параметры потока интерактивных запросов.
- Параметры потока пакетных задач:
  - общее число задач,
  - среднее число задач;
  - типы и приоритеты задач;
  - объемы требуемых ресурсов.
- Параметры потока интерактивных запросов:
  - количество пользователей;
  - среднее число активных терминалов;
  - интервалы между сеансами одного пользователя;
  - типы и приоритеты поступающих запросов;
  - объемы ресурсов, необходимых для реализации запросов.

# Формализация процессов

- Процессы управления экономическими объектами характеризуются ярко выраженной иерархической структурой. Как следствие – ЭИС – подразделяется на иерархически соподчиненные компоненты.
- В системе ЭИС выделяются подсистемы, подсистемы подразделяются на задачи, в состав задач входят отдельные программные модули.
- Например, в состав информационной системы могут включаться:
  - Подсистема бухгалтерского учета;
  - Подсистема статической отчетности;
  - Подсистема учета кадров и т.д.

# Методологии моделирования процессов

- На сегодняшний день в России получили распространение три основные методологии (и инструментарий их выполнения):
- IDEF (Integrated Definition) ,
- UML (Unified Modeling Language)
- ARIS.
- Для каждой из них существуют собственные программные продукты, которые помимо разработки позволяют проводить преобразования и операции для последующей работы с полученными моделями.
- Наибольшее распространение сегодня получили методологии IDEF и программные продукты BPwin (IDEF0, IDEF3, DFD) и ERWin (IDEF1x) от Computer Associates.

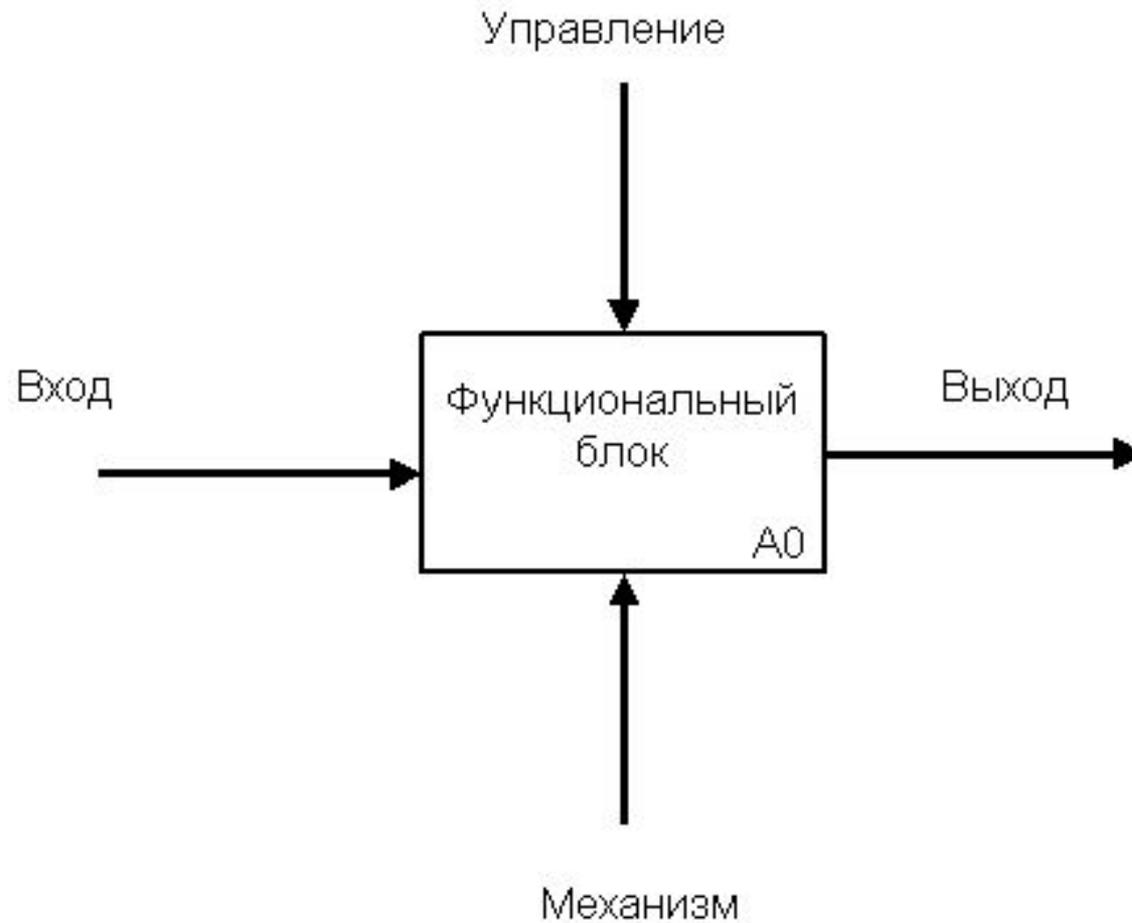
# Семейство IDEF

- **IDEF0** - методология функционального моделирования. С помощью наглядного графического языка IDEF0, изучаемая система предстает перед разработчиками и аналитиками в виде набора взаимосвязанных функций (функциональных блоков - в терминах IDEF0);
- **IDEF1** – методология моделирования информационных потоков внутри системы, позволяющая отображать и анализировать их структуру и взаимосвязи;
- **IDEF1X** (IDEF1 Extended) – методология построения реляционных структур. IDEF1X относится к типу методологий “Сущность-взаимосвязь” (ER – Entity-Relationship) и, как правило, используется для моделирования реляционных баз данных, имеющих отношение к рассматриваемой системе;

# Основные элементы и понятия IDEFO

- **Функциональный блок (Activity Box)** графически изображается в виде прямоугольника и олицетворяет собой некоторую конкретную функцию в рамках рассматриваемой системы.
- По требованиям стандарта название каждого функционального блока должно быть сформулировано в глагольном наклонении (например, “производить услуги”, а не “производство услуг”).
- Каждая из четырех сторон функционального блока имеет своё определенное значение (роль), при этом:
  - Верхняя сторона - “Управление” (Control);
  - Левая сторона - “Вход” (Input);
  - Правая сторона - “Выход” (Output);
  - Нижняя сторона - “Механизм” (Mechanism).
- Каждый функциональный блок в рамках единой рассматриваемой системы должен иметь свой уникальный идентификационный номер.

# Функциональный блок



# Основные элементы и понятия IDEF0

- **Интерфейсная дугу (Arrow) или поток** . Интерфейсная дуга отображает элемент системы, который обрабатывается функциональным блоком или оказывает иное влияние на функцию, отображенную данным функциональным блоком.
- Графическим отображением интерфейсной дуги является однонаправленная стрелка. Каждая интерфейсная дуга должна иметь свое уникальное наименование (Arrow Label). По требованию стандарта, наименование должно быть оборотом существительного.
- С помощью интерфейсных дуг отображают различные объекты, в той или иной степени определяющие процессы, происходящие в системе. Такими объектами могут быть элементы реального мира (детали, вагоны, сотрудники и т.д.) или потоки данных и информации (документы, данные, инструкции и т.д.).
- В зависимости от того, к какой из сторон подходит данная интерфейсная дуга, она носит название “входящей”, “исходящей” или “управляющей”. Кроме того, “источником” (началом) и “приемником” (концом) каждой функциональной дуги могут быть только функциональные блоки, при этом “источником” может быть только выходная сторона блока, а “приемником” любая из трех оставшихся.
- Обязательное наличие управляющих интерфейсных дуг является одним из главных отличий стандарта IDEF0 от других методологий классов DFD (Data Flow Diagram) и WFD (Work Flow Diagram).

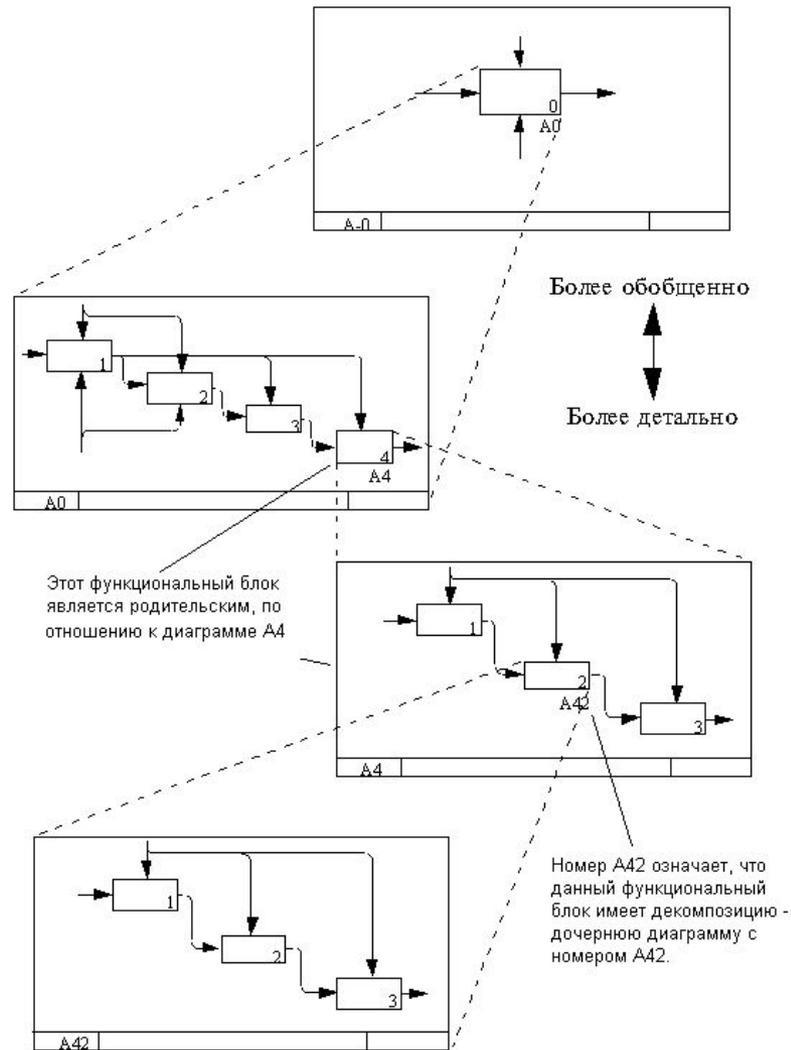
# Основные элементы и понятия IDEF0

- Третьим основным понятием стандарта IDEF0 является **декомпозиция (Decomposition)**. Принцип декомпозиции применяется при разбиении сложного процесса на составляющие его функции. При этом уровень детализации процесса определяется непосредственно разработчиком модели.
- Декомпозиция позволяет постепенно и структурированно представлять модель системы в виде иерархической структуры отдельных диаграмм, что делает ее менее перегруженной и легко усваиваемой.
- Модель IDEF0 всегда начинается с представления системы как единого целого – одного функционального блока с интерфейсными дугами, простирающимися за пределы рассматриваемой области. Такая диаграмма с одним функциональным блоком называется контекстной диаграммой, и обозначается идентификатором “А-0”.
- В пояснительном тексте к контекстной диаграмме должна быть указана цель (Purpose) построения диаграммы в виде краткого описания и зафиксирована **точка зрения (Viewpoint)**.

# Процесс декомпозиции

- В процессе декомпозиции, функциональный блок, который в контекстной диаграмме отображает систему как единое целое, подвергается детализации на другой диаграмме.
- Получившаяся диаграмма второго уровня содержит функциональные блоки, отображающие главные подфункции функционального блока контекстной диаграммы и называется дочерней (Child diagram) по отношению к нему (каждый из функциональных блоков, принадлежащих дочерней диаграмме соответственно называется дочерним блоком – Child Box).
- В свою очередь, функциональный блок - предок называется родительским блоком по отношению к дочерней диаграмме (Parent Box), а диаграмма, к которой он принадлежит – родительской диаграммой (Parent Diagram).
- Каждая из подфункций дочерней диаграммы может быть далее детализирована путем аналогичной декомпозиции соответствующего ей функционального блока.
- В каждом случае декомпозиции функционального блока все интерфейсные дуги, входящие в данный блок, или исходящие из него фиксируются на дочерней диаграмме. Этим достигается структурная целостность IDEF0 – модели.

# Декомпозиция функциональных блоков



# Декомпозиция бизнес-процесса на составляющие его операции в стандарте IDEF 0



# Основные элементы и понятия IDEF0

- Четвертым понятием IDEF0 является **гlossарий (Glossary)**.
- Для каждого из элементов IDEF0: диаграмм, функциональных блоков, интерфейсных дуг существующий стандарт подразумевает создание и поддержание набора соответствующих определений, ключевых слов, повествовательных изложений и т.д., которые характеризуют объект, отображенный данным элементом.
- Этот набор называется гlossарием и является описанием сущности данного элемента.
- Например, для управляющей интерфейсной дуги “распоряжение об оплате” гlossарий может содержать перечень полей соответствующего дуге документа, необходимый набор виз и т.д.

# Принципы ограничения сложности IDEF0-диаграмм

---

- Ограничение количества функциональных блоков на диаграмме тремя-шестью. Верхний предел (шесть) заставляет разработчика использовать иерархии при описании сложных предметов, а нижний предел (три) гарантирует, что на соответствующей диаграмме достаточно деталей, чтобы оправдать ее создание;
- Ограничение количества подходящих к одному функциональному блоку (выходящих из одного функционального блока) интерфейсных дуг четырьмя.

# Концепции моделирования IDEF1

- При построении информационной модели проектировщик оперирует с двумя основными глобальными областями, каждой из которой соответствует множество характерных объектов.
- Первой из этих областей является реальный мир, или же совокупность физических и интеллектуальных объектов, таких, как люди, места, вещи, идеи и т.д., а также все свойства этих объектов и зависимости между ними.
- Второй же является информационная область. Она включает в себя существующие информационные отображения объектов первой области и их свойств.
- Информационное отображение не является объектом реального мира, однако изменение его, как правило, является следствием некоторого изменения соответствующего ему объекта реального мира.
- Методология IDEF1 разработана как инструмент для исследования статического соответствия вышеуказанных областей и установления строгих правил и механизмов изменения объектов информационной области при изменении соответствующих им объектов реального мира.

# Терминология и семантика IDEF1

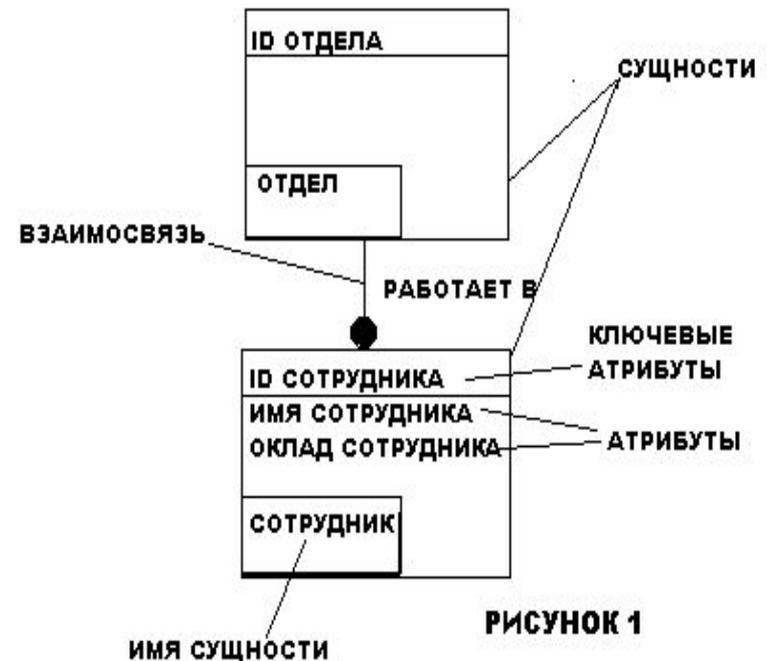
- Методология IDEF1 разделяет элементы структуры информационной области, их свойства и взаимосвязи на *классы*.
- Центральным понятием методологии IDEF1 является понятие сущности. Класс сущностей представляет собой совокупность информации, накопленной и хранящейся в рамках предприятия и соответствующей определенному объекту или группе объектов реального мира.
- Основными концептуальными свойствами сущностей в IDEF1 являются:
  - **Устойчивость.** Информация, имеющая отношение к той или иной сущности постоянно накапливается.
  - **Уникальность.** Любая сущность может быть однозначно идентифицирована из другой сущности.

# Сущности в методологии IDEF 1

- Каждая сущность имеет своё имя и атрибуты.
- Атрибуты представляют собой характерные свойства и признаки объектов реального мира, относящихся к определенной сущности. Класс атрибутов представляет собой набор пар, состоящих из имени атрибута и его значения для определенной сущности. Атрибуты, по которым можно однозначно отличить одну сущность от другой называются ключевыми атрибутами.
- Каждая сущность может характеризоваться несколькими ключевыми атрибутами.
- Класс взаимосвязей в IDEF1 представляет собой совокупность взаимосвязей между сущностями. Взаимосвязь между двумя отдельными сущностями считается существующей в том случае, класс атрибутов одной сущности содержит ключевые атрибуты другой сущности.
- Каждый из вышеописанных классов имеет свое условное графическое отображение, согласно методологии IDEF1.

# Пример IDEF1 – диаграммы

- На рисунке приведен пример IDEF1 – диаграммы.
- Представлены две сущности с именами “Отдел” и “Сотрудник” и взаимосвязь между ними с именем “работает в”.
- Имя взаимосвязи всегда выражается в глагольной форме.
- Если же между двумя или несколькими объектами реального мира не существует установленной зависимости, то с точки зрения IDEF1, между соответствующими им сущностями взаимосвязь также отсутствует.



# Моделирование вычислительной системы

---

- Для анализа работы информационной системы необходимо рассмотреть параметры вычислительной системы.
- При интерактивной обработке единицей работы выступает взаимодействие, состоящее из двух частей – системной и терминальной.
- Рабочей нагрузкой вычислительной системы называется совокупность поступающих на обработку программ, данных и терминальных команд за некоторый период.

# Эксплуатационные параметры вычислительной системы

---

- Количество выполненных заданий;
- Полезное время
- Время выполнения заданий;
- Время работы процессора;
- Количество обращений к носителям информации;
- Количество выведенных строк;
- Суммарное время в сеансе.