

# **Методология функционального моделирования IDEF0**

к.т.н., доцент Нургаянова О.С.

# Методология функционального моделирования IDEF0

- Рост сложности систем.
- Необходимость их комплексного анализа в целях совершенствования функционирования и повышения эффективности.
- Широкое внедрение ИТ.

## Специальные методы описания и анализа систем

- Унификация методов и средств моделирования.
- Формализация описания систем.
- Инвариантность к предметной области.
- Простая наглядная графическая нотация.
- Ориентация на широкий круг пользователей – аналитиков, экспертов, менеджеров.
- Определение способа представления и обмена информацией (моделями систем) между специалистами, занимающимися анализом, проектированием и совершенствованием систем.

Системы:

- производственно-технические;
- организационно-экономические.

- Модели технологических процессов
- Модели деятельности
- Модели бизнеса
- Модели бизнес-процессов (БП)

# Методология функционального моделирования IDEF0

США, конец 70-х годов:

**Программа интегрированной компьютеризации производства ICAM**  
(Integrated Computer-Aided Manufacturing)

*Семейство методов (технологий) моделирования IDEF (ICAM DEFinition)*

IDEF0 – функциональное моделирование;

IDEF1 – информационное моделирование;

IDEF1X – моделирование реляционных структур (ER-модели);

IDEF2 – динамическое моделирование систем;

IDEF3 – моделирование деятельности (описание сценариев БП);

IDEF4 – объектно-ориентированное моделирование;

IDEF5 – онтологическое исследование систем;

...

IDEF7 – аудит информационных систем;

IDEF8 – проектирование пользовательского интерфейса;

...

IDEF14 – моделирование вычислительных сетей.

# IDEF0-технологии для моделирования бизнеса

- бизнес-консультирование;
- реинжиниринг бизнес-процессов;
- создание систем управления качеством;
- документирование БП.

*Модель* – искусственный объект, представляющий собой образ (описание) системы и ее компонентов.

*М* моделирует оригинал, если она позволяет получать ответы на вопросы относительно него.

## *Модель бизнеса*

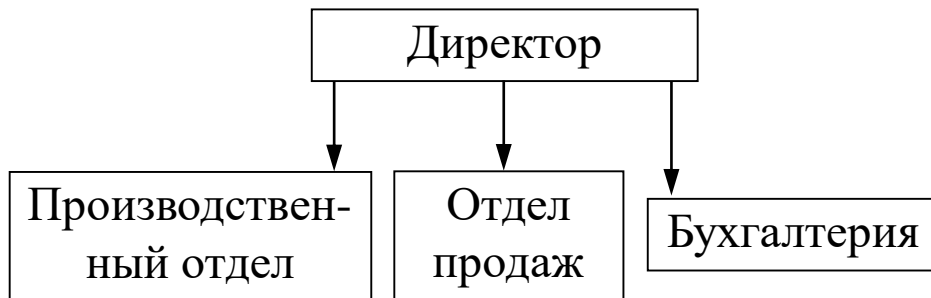
- окружающая среда компании (клиенты, партнеры, подрядчики и т.д.);
- взаимодействие компании с этой средой (функции компании во внешнем мире);
- внутренняя структура компании;
- выполняемые процессы (что, когда и как должно быть сделано);
- используемые ресурсы, создаваемая продукция и оказываемые услуги.

## *Методология IDEF0*

# IDEF0-технологии для моделирования бизнеса

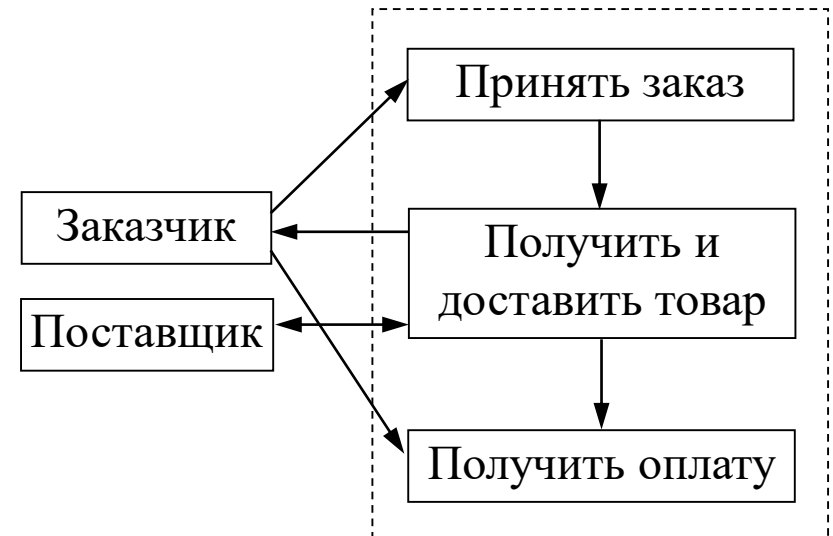
## Описание организационной структуры

→ статическая модель



## Описание деятельности (функциональной структуры)

→ динамическая модель



# Функциональное моделирование

## *Модель деятельности (функциональная модель):*

система (организация, предприятие, бизнес) рассматривается как набор взаимосвязанных действий (функций), в котором каждое действие преобразует некоторый объект или набор объектов.

*Функции исследуются независимо от их носителей* - отделение функциональной структуры от организационной структуры.



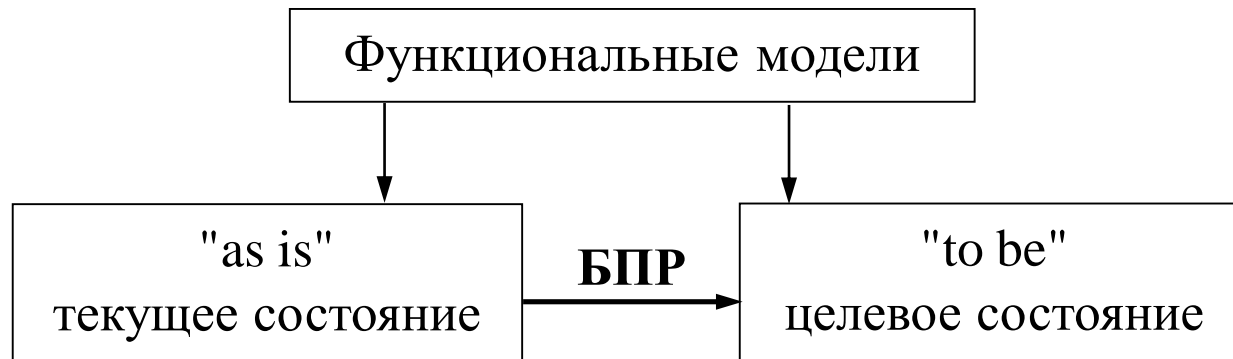
Полнота и детальность модели: охват ключевых БП - тех, в которых участвуют клиенты и благодаря которым компания получает прибыль.

# Использование функционального моделирования в реинжиниринге бизнес-процессов

*Бизнес-процесс:*

- множество шагов деятельности, начинающееся с одного или более входов и заканчивающееся созданием продукции или услуг, необходимых клиенту;
- модель преобразования сущностей типа вход-выход, понимаемая как работа по реализации определенной функции.

*Реинжиниринг БП* – фундаментальное переосмысление и радикальное перепроектирование БП компании для достижения коренных улучшений в основных показателях ее деятельности. Ренижиниринг связан с масштабным внедрением ИТ в бизнес, но не сводится к нему.



*Методология IDEF0*

# История развития IDEF0

IDEF0: 1981 г. (ICAM) → Федеральный стандарт США: 1993 г.



Технология структурного анализа и проектирования SADT (Structured Analysis and Design Technique): конец 60-х годов, фирма SofTech Inc.

→ Метод исследования систем, включающий их общий обзор и дальнейшую детализацию, формирующую иерархическую модель исследуемого объекта.



*Россия: Рекомендации по стандартизации Р 50.1.028-2001.  
Методология функционального моделирования*

*Методология IDEF0*



# Модель IDEF0

*Модель IDEF0* – графическое описание системы, разработанное с определенной *целью* и с выбранной *точки зрения*.

Система  $\leftrightarrow$  комплект документов IDEF0:

- диаграммы;
- текстовые комментарии (пояснения);
- глоссарий.

*Глоссарий* – список определений ключевых понятий и аббревиатур, используемых в модели.

Сбор информации для разработки модели аналитиком:

- опрос экспертов;
- изучение документации.

# При построении модели IDEF0 должны быть определены:

- 1) *цель моделирования* – назначение модели (набор вопросов, на которые она должна отвечать);
- 2) *границы моделирования*:
  - охват предметной области ("граница вширь");
  - глубина функциональной декомпозиции ("граница вглубь").
- 3) *целевая аудитория* – категории специалистов (читателей), на которых ориентирована модель;
- 4) *точка зрения* – позиция, с которой рассматривается система.

Точка зрения должна быть фиксирована для всех элементов модели.

Объект → описания с разных точек зрения → разные наборы диаграмм.

# Синтаксис и семантика графического языка IDEF0

*Диаграмма IDEF0* — основной компонент модели, описывающий функцию или ее декомпозицию.

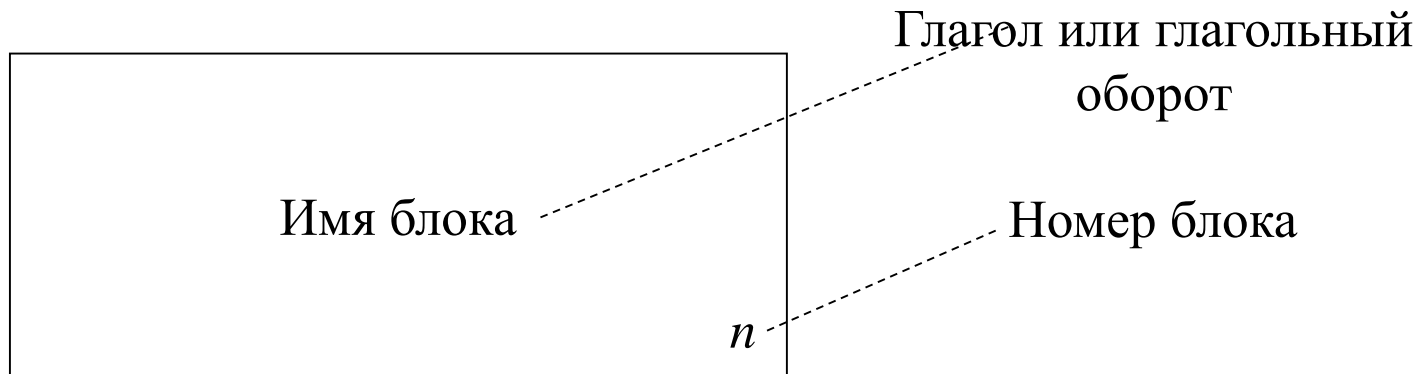
Виды диаграмм:

- контекстная (диаграмма A-0) — состоит из единственного блока, описывающего функцию верхнего уровня, и представляет контекст модели;
- обычная диаграмма IDEF0 — описывает декомпозицию блока;
- диаграмма-иллюстрация (FEO-диаграмма);
- перечень и дерево узлов.

# Синтаксис и семантика графического языка IDEF0

**Блок** (функциональный блок, функция, процесс)

- Описывает функцию (деятельность, процесс, операцию, действие или преобразование).
- Функция преобразует входные объекты в выходные при выполнении определенных условий с помощью установленных механизмов.



# Синтаксис и семантика графического языка IDEF0

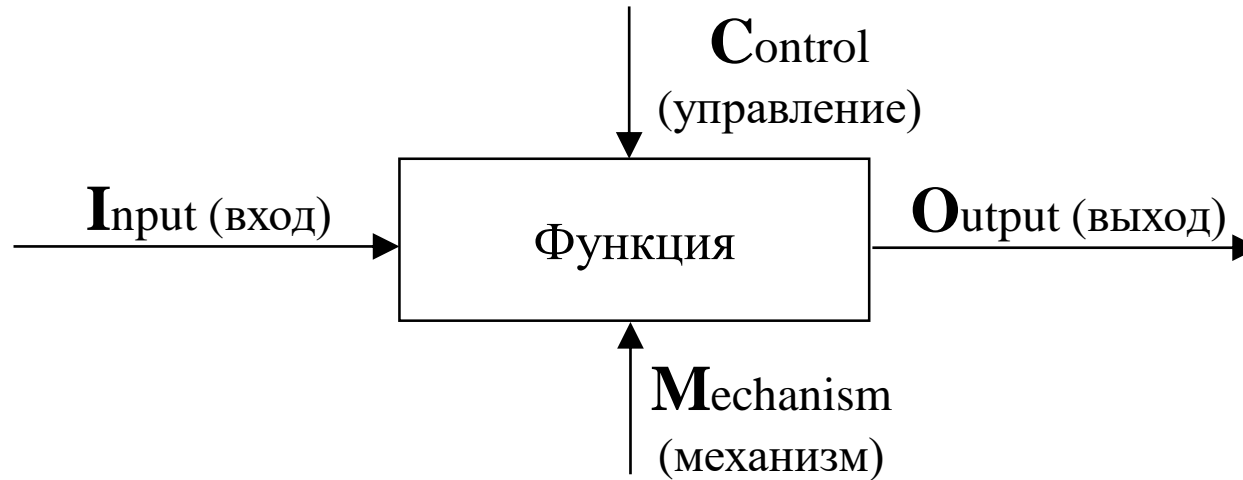
## *Стрелка (связь)*

- Описывает канал, передающий информацию или материальные объекты от источника к потребителю.

## *Типы стрелок*

- **Input** – входная стрелка:
  - данные или материальные объекты, которые преобразуются функцией в выход;
  - то, что потребляется или преобразуется функцией.
- **Control** – управляющая стрелка – управляющая информация для выполнения процесса (ограничения, инструкции, команды), влияющая на работу блока, но остающаяся неизменной.
- **Output** – выходная стрелка:
  - данные или материальные объекты, производимые функцией;
  - результат выполнения процесса.
- **Mechanism** – стрелка механизма:
  - средства выполнения функции;
  - исполнительные механизмы, остающиеся неизменными.

# Синтаксис и семантика графического языка IDEF0



*Метка* – существительное или оборот существительного, связанное со стрелкой и определяющее ее значение.

Запрещенные термины: функция, вход, управление, выход, механизм, вызов.

# Синтаксис и семантика графического языка IDEF0

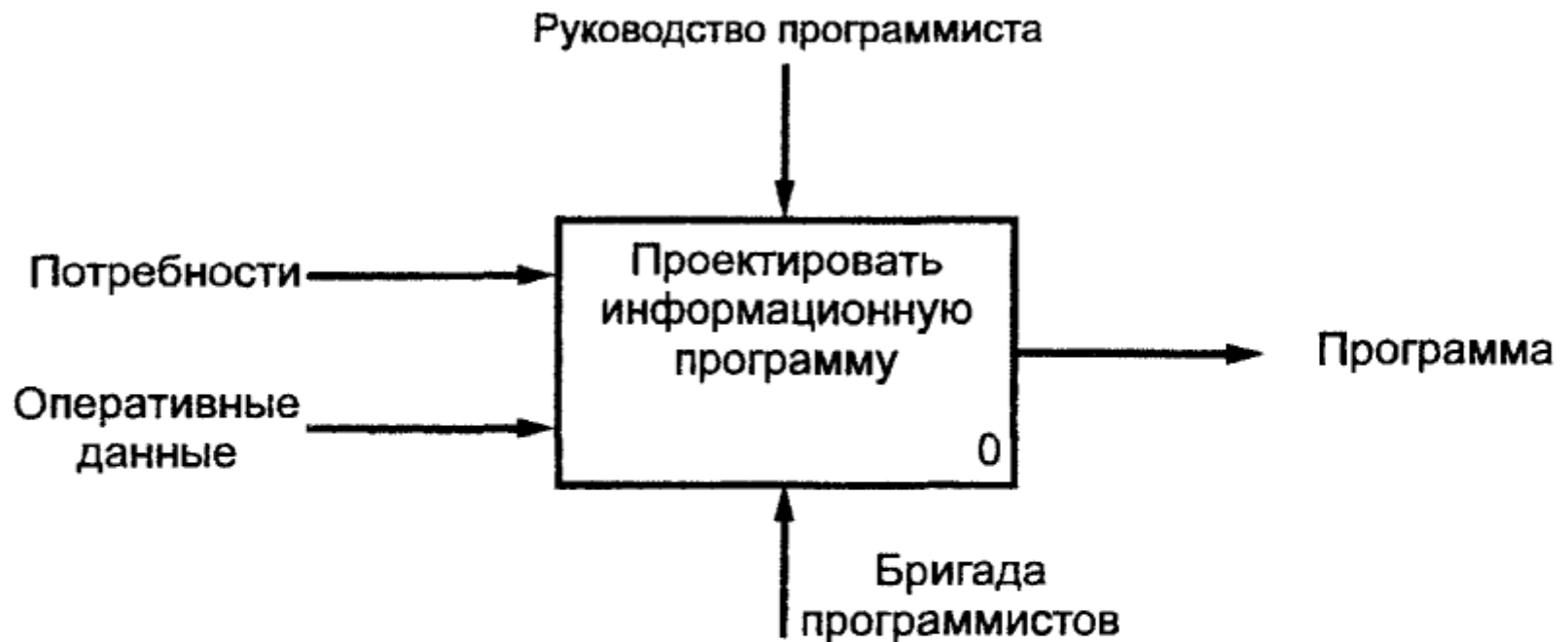
## *Функциональная декомпозиция*

*Контекстная диаграмма:*

- представляет функциональную модель системы в целом;
- отражает границы моделирования;
- стрелки на ней определяют полный набор интерфейсов системы с внешней средой.

Последовательная *декомпозиция функций* "снаружи внутрь" → построение иерархии функций.

# Пример контекстной диаграммы



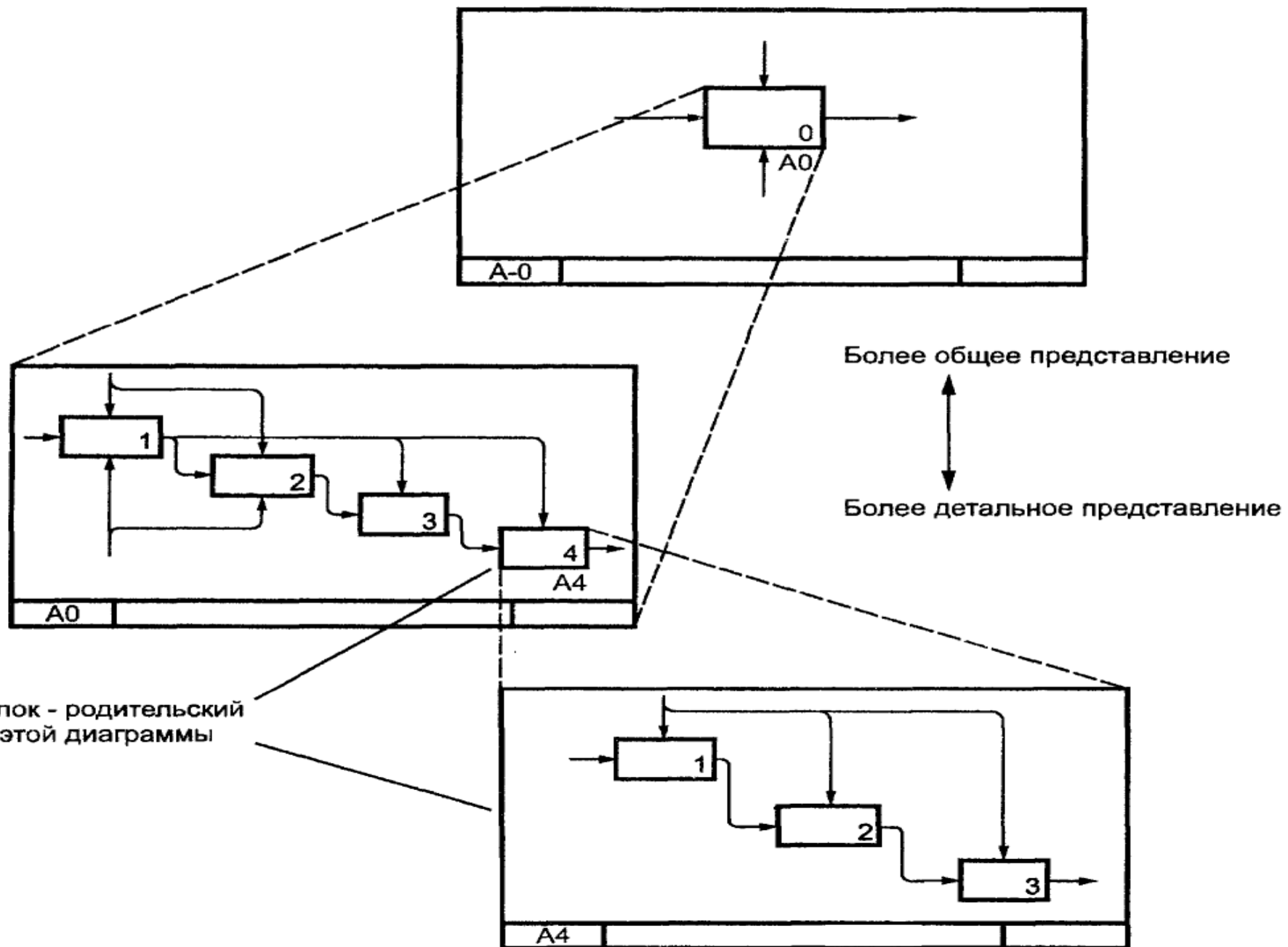
ЦЕЛЬ: оценка трудоемкости, планирование, организация информационного потока, определение функций менеджера проекта.  
ТОЧКА ЗРЕНИЯ: служба информационной интеграции

QA/A-0

Управление информационными ресурсами



# Функциональная декомпозиция



# Функциональная декомпозиция

- Диаграммы IDEF0 (кроме A-0) должны включать от 3 до 6 блоков.

## *Классификация функций (по уровням агрегации)*

Деятельность (дело, бизнес) ← цель

[Субдеятельность]

Процесс (БП) ← директивы на основе цели деятельности

[Подпроцесс]

Операция ← директивы на основе директив на выполнение процессов

Действие ← команда (часть директивы на выполнение операции)

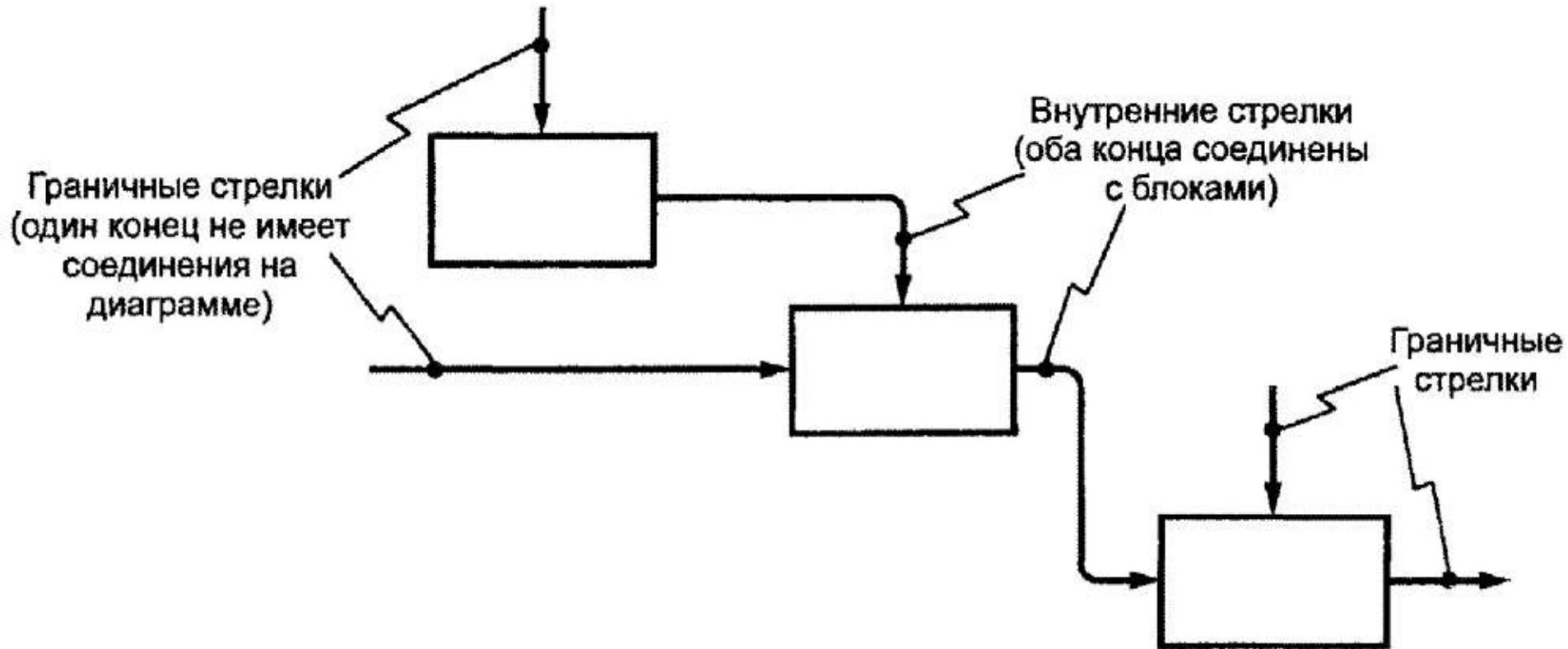
[Элементарная функция]

- В IDEF0 вся работа выполняется блоками самого нижнего уровня.
- Родительский блок не управляет дочерними блоками; они отличаются только уровнем детализации.

# Синтаксис и семантика графического языка IDEF0

*Стрелки:*

- внутренние;
- граничные.

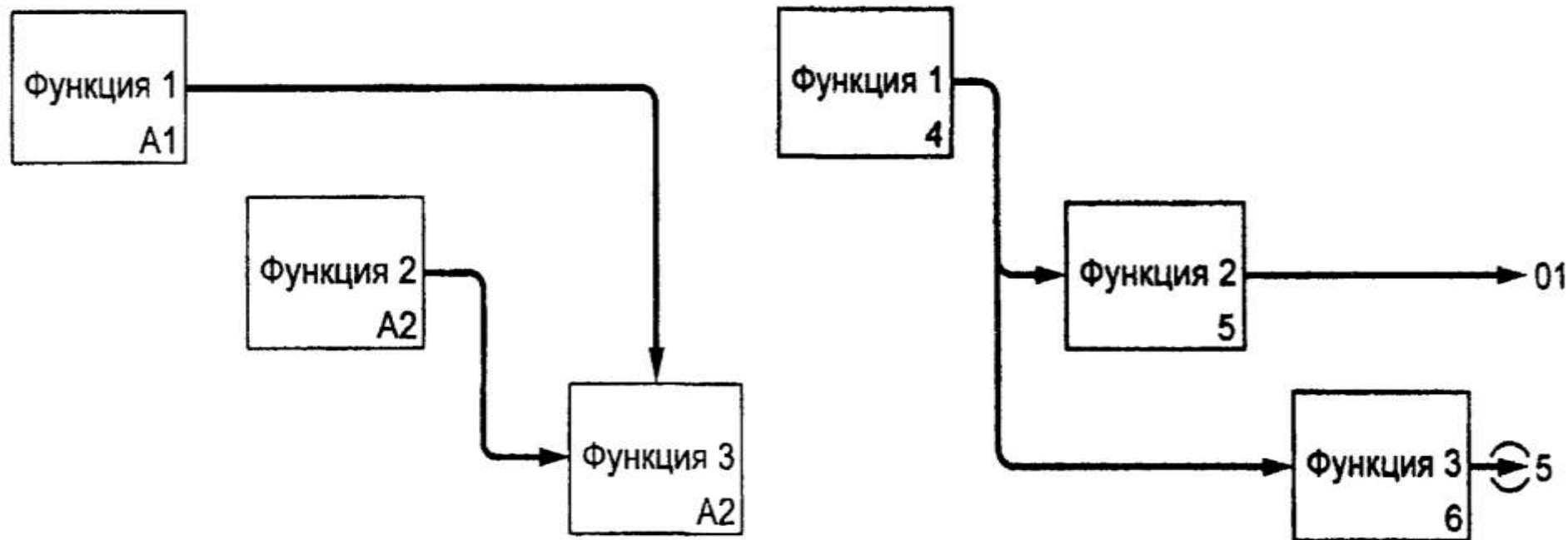


# Синтаксис и семантика графического языка IDEF0

Стрелки представляют *интерфейсы*, посредством которых блок взаимодействует с другими блоками или внешней средой

Стрелки, входящие в блок, задают *условия*, которые должны быть выполнены для реализации соответствующей функции.

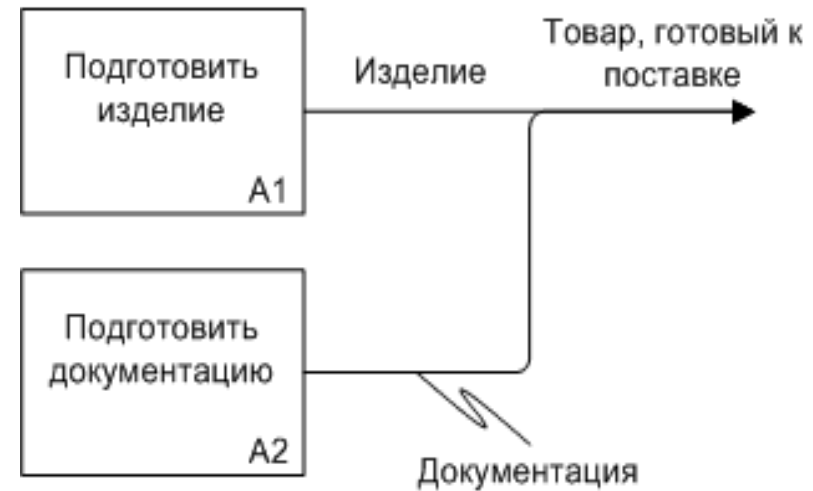
→ может быть определен *порядок выполнения функций*



# Синтаксис и семантика графического языка IDEF0

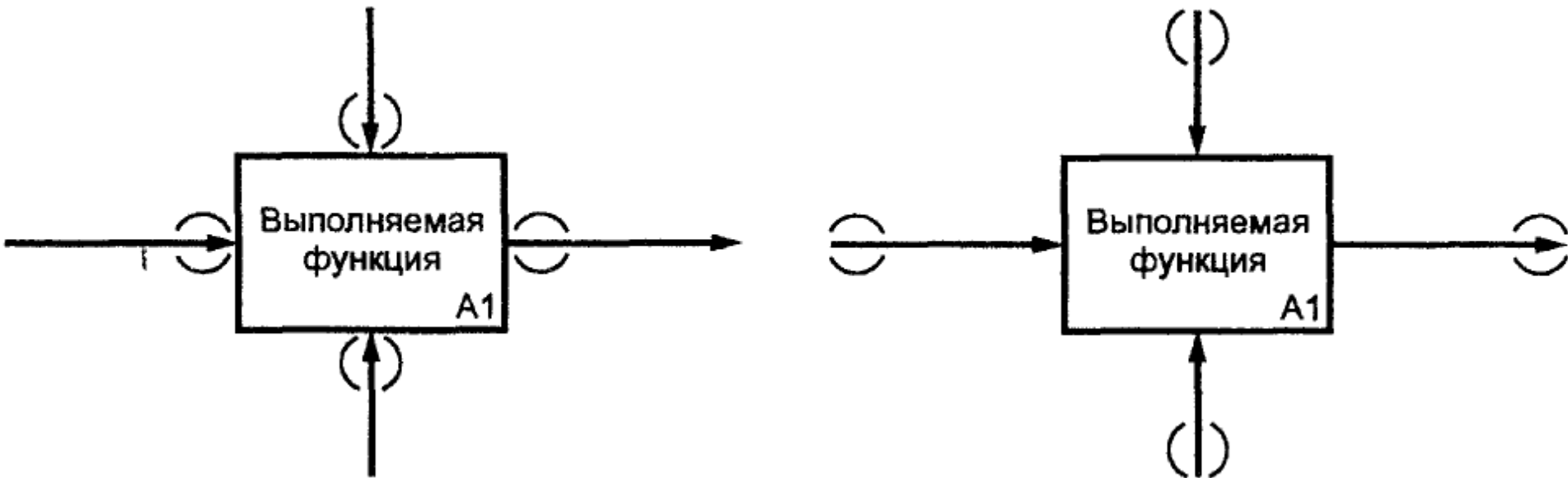
## *Ветвление и слияние стрелок*

Стрелки связываются, если они имеют общий источник (приемник) и представляют сходные или связанные объекты.



# Синтаксис и семантика графического языка IDEF0

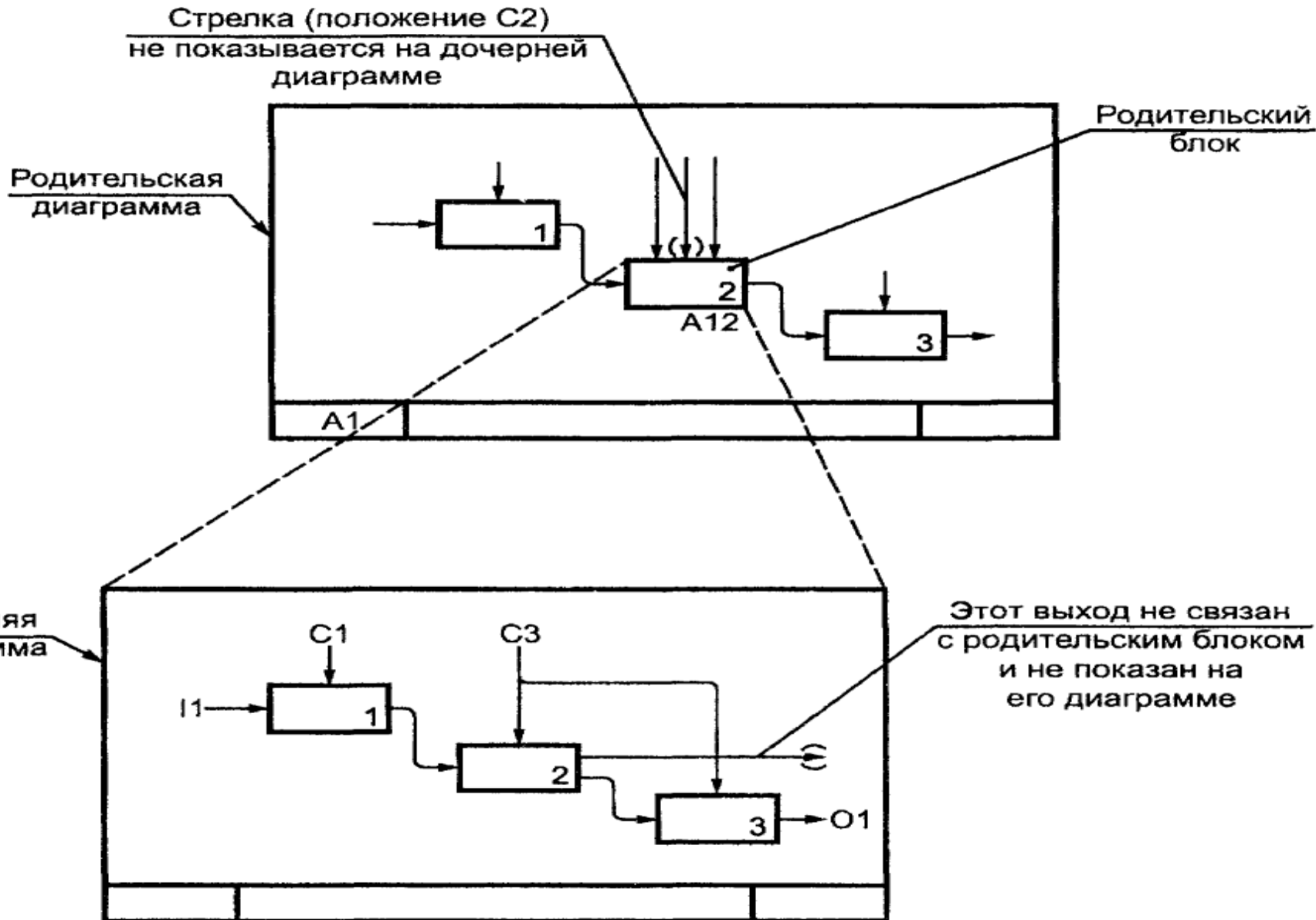
*Туннели*



*Методология IDEF0*

# Синтаксис и семантика графического языка IDEF0

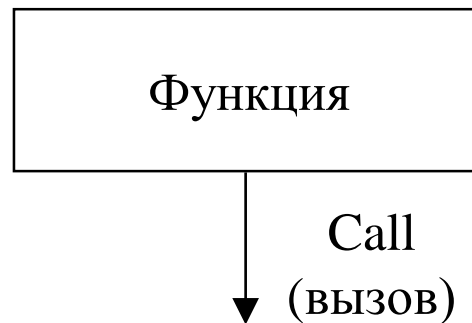
## Туннели



# Синтаксис и семантика графического языка IDEF0

## *Стрелка вызова*

Вид стрелки механизма, которая обозначает обращение из блока данной модели к блоку, входящему в другую модель или другую часть этой же модели, и обеспечивает их связь.



Метка стрелки вызова: идентификатор блока, служащего механизмом для данного блока.

Из блока может исходить не более 1 стрелки вызова.



# Определение стрелок

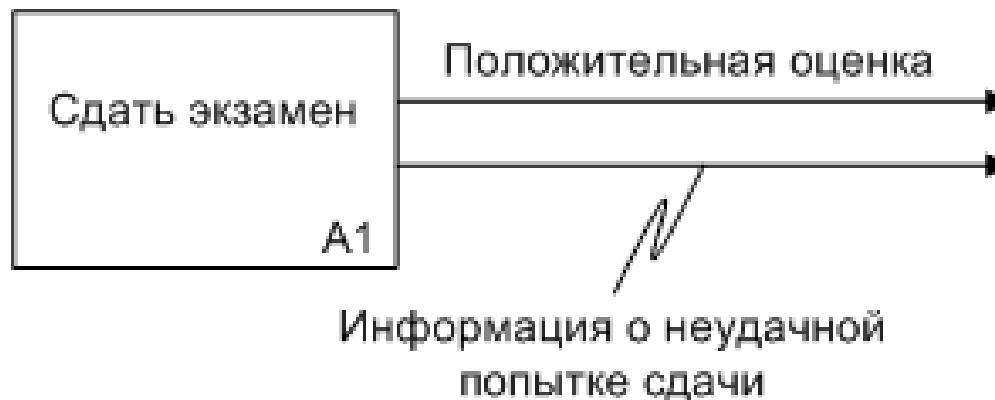
*С блоком должны быть связаны:*

- хотя бы 1 стрелка выхода;
- хотя бы 1 стрелка управления.

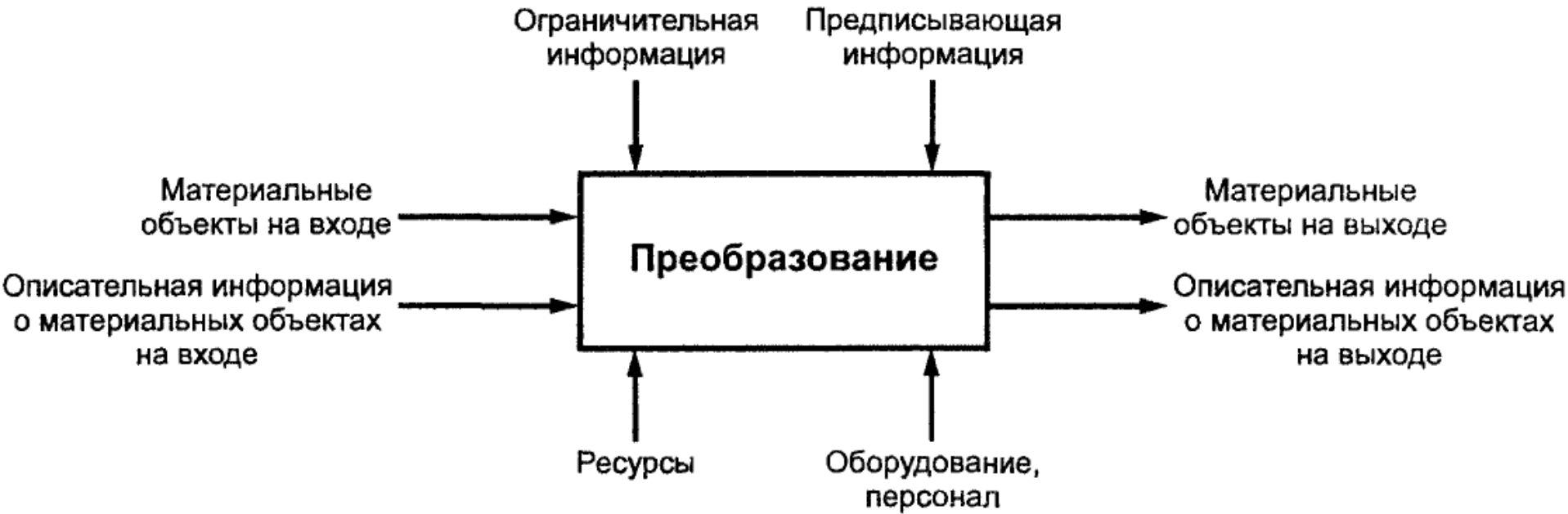
*Рекомендуемый порядок определения стрелок: О, I, М, С.*

На контекстной диаграмме рекомендуется отображать не более 6 стрелок каждого типа.

При определении выходов необходимо отображать все исходы (как положительные, так и негативные результаты).



# Определение стрелок



Пять основных видов объектов:

- 1) материальные объекты;
- 2) финансы;
- 3) документы;
- 4) информация;
- 5) ресурсы (сотрудники, машины, станки, здания, компьютеры и т.д.).

**I:** 1, 2, 3, 4, 5

**C:** 3, 4

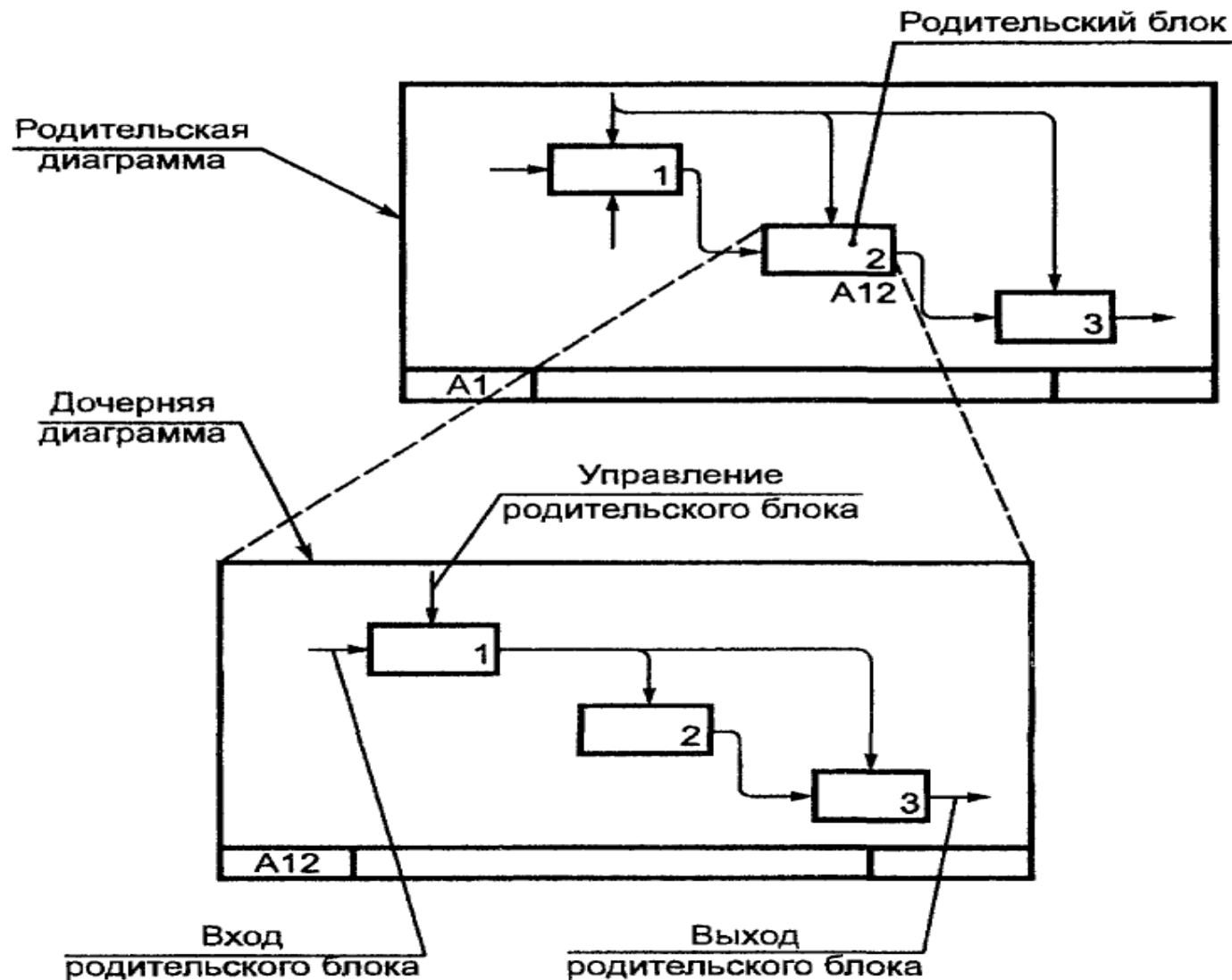
**O:** 1, 2, 3, 4, 5

**M:** 5

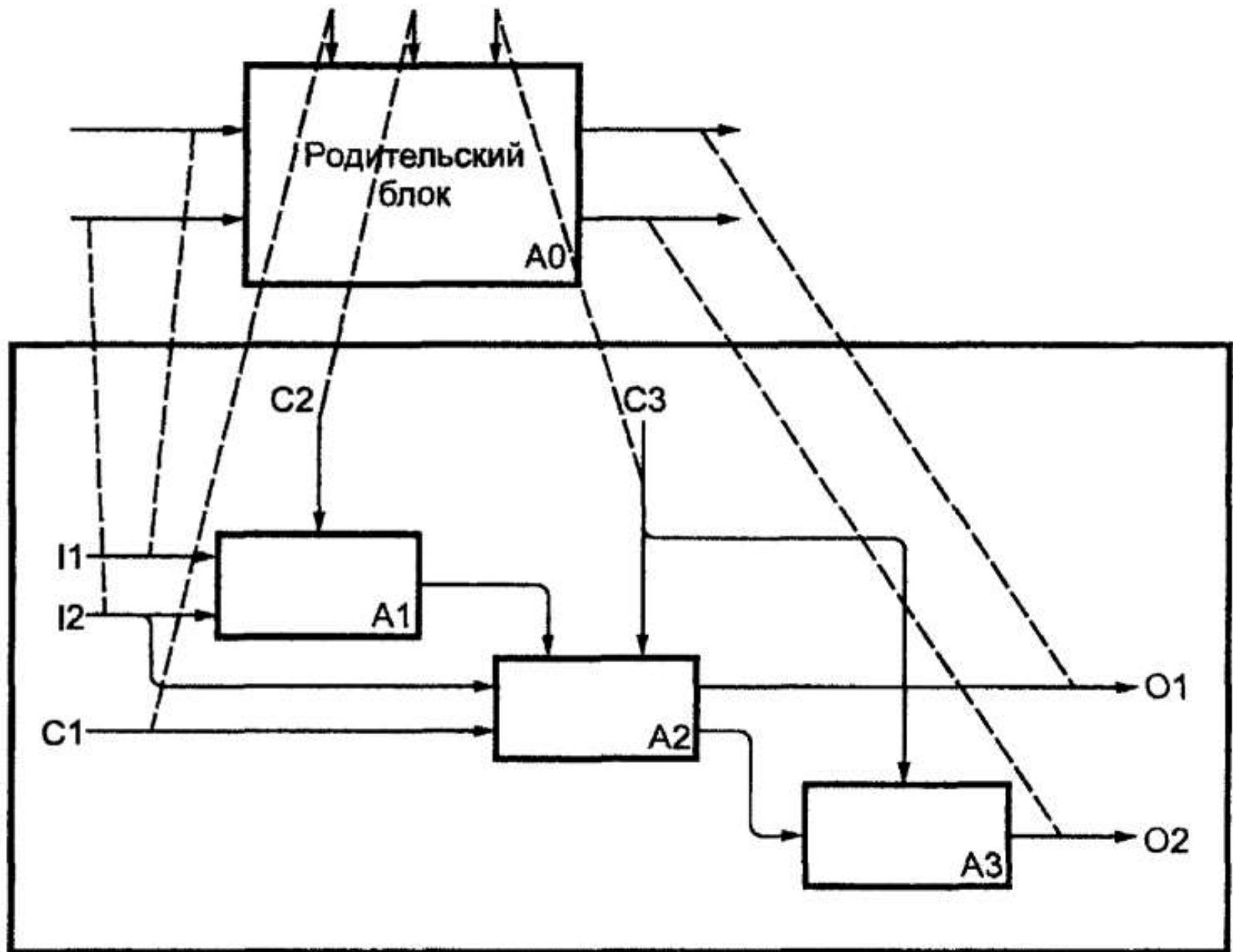
# Связь родительского блока и дочерней диаграммы

Граница дочерней диаграммы – граница родительского блока.

Граничные стрелки на дочерней диаграмме должны соответствовать стрелкам родительского блока.



# ICOM-кодирование



# Нумерация блоков

Контекстная диаграмма: A-0

Контекстный блок: A0

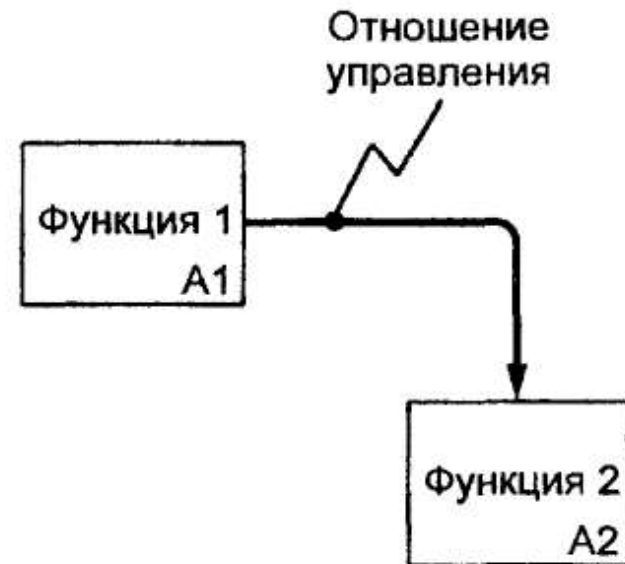
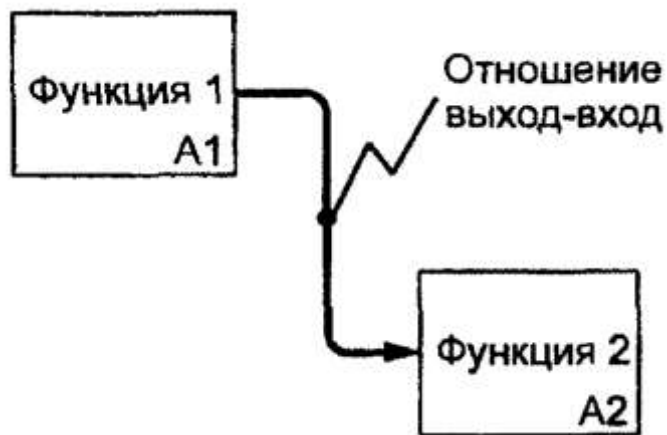
Декомпозиция контекстного блока: A1, A2, ...

Декомпозиция блока A1: A11, A12, ...

...

# Основные типы отношений блоков на диаграмме

- Доминирование (отражение влияния блока, расположенного на диаграмме выше и левее, на блок, расположенный ниже и правее)
- Выход-вход
- Управление



# Основные типы отношений блоков на диаграмме

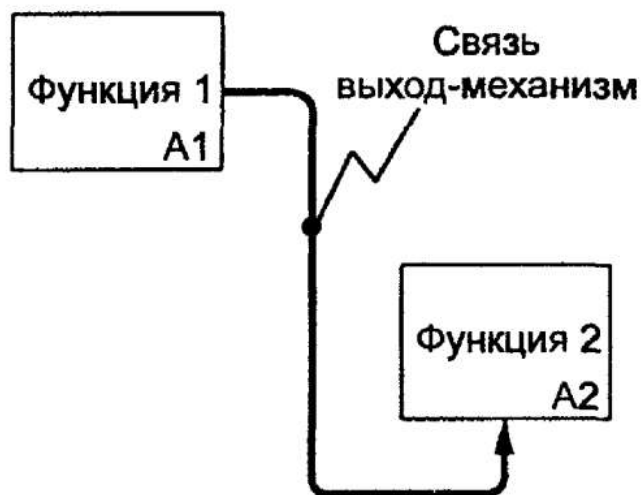
- Обратная связь по управлению



- Обратная связь по входу



- Выход-механизм



# Функциональная иерархия (перечень узлов)

A0 Производить продукт

A1 Планировать производство

A11 Выбрать технологию производства

A12 Оценить требуемые затраты

A13 Разработать производственные планы

A14 Разработать план вспомогательных действий

A2 Разработать и управлять графиком выпуска продукции и ресурсами

A21 Разработать основной график

A22 Разработать график координации работ

A23 Оценивать затраты и приобретать ресурсы

A24 Следить за выполнением графика и расходом ресурсов

A3 Планировать выпуск продукции



# Дерево модели (узлов)



# Диаграмма-иллюстрация (FEO-диаграмма)

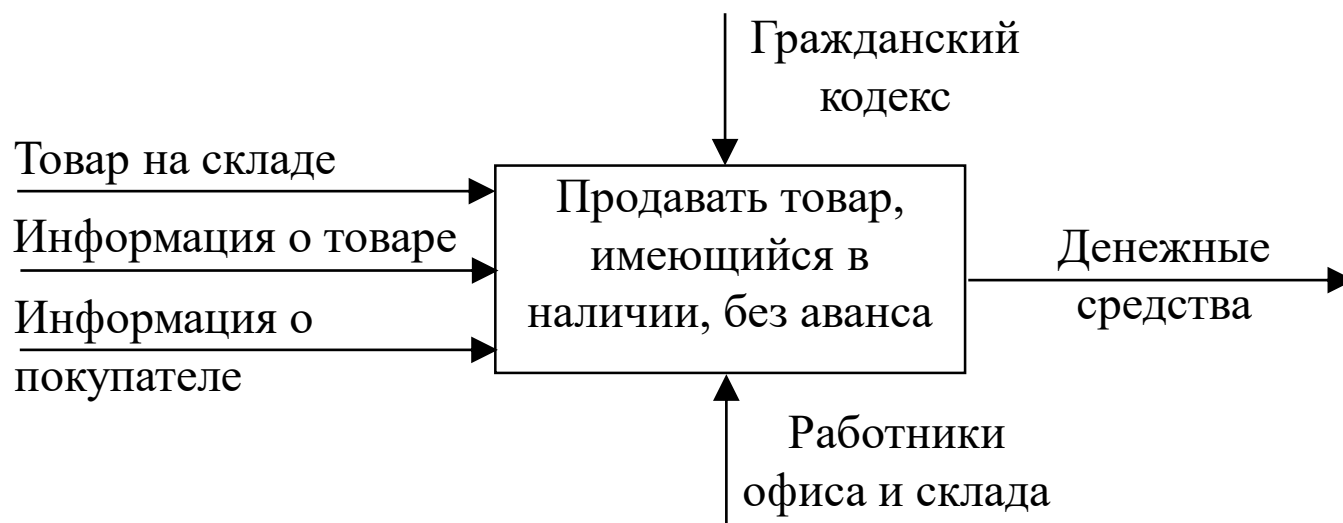
FEO – For Exposition Only

- Служит дополнением, поясняющим основные диаграммы.
- Обычно используется для:
  - отражения других точек зрения;
  - представления контекста некоторых блоков;
  - выделения блоков, связанных со входом и (или) выходом родительского блока.
- Может нарушать правила построения диаграмм IDEF0.

# Пример модели IDEF0: контекстная диаграмма

## Контекстная диаграмма IDEF0

**БП «Продавать товар, имеющийся в наличии, без аванса»  
с точки зрения продавца**



# Пример модели IDEF0: диаграмма декомпозиции

