

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ С ПОМОЩЬЮ РАЗЛИЧНЫХ НОТАЦИЙ

ЛЕКЦИЯ 6

# Бизнес-процесс

2

- **Бизнес-процесс** - это устойчивая, целенаправленная совокупность взаимосвязанных видов деятельности, которая по определенной технологии преобразует **ВХОДЫ** в **ВЫХОДЫ**, представляющие ценность для потребителя.
- Описание бизнес-процесса формируется при помощи **нотаций** и **инструментальной среды**
- **Нотация** - система условных обозначений, специально разработанная для представления элементов модели в

# Модель бизнес-процесса

3

- **какие процедуры (функции, работы) необходимо выполнить;**
- **в какой последовательности;**
- **какие входящие документы/информацию использует каждая процедура;**
- **какие исходящие документы/информацию генерирует процедура процесса;**
- **какие механизмы контроля и управления существуют в рамках рассматриваемого бизнес-процесса;**
- **кто выполняет процедуры процесса.**

# Наиболее

# распространенные нотации

4

Методология проектирования ИС основана на **case-технологии (computer aided software (system) engineering)**

- Диаграммы функционального моделирования (structured analysis and design technique, **SADT**),
- Диаграммы потоков данных (data flow diagrams, **DFD**);
- Диаграммы "сущность-связь" (entity-relationship diagrams, **ERD**).

# Виды инструментальной среды

<b>Название</b>
ARIS
ERwin
Innovator (нем.)
Microsoft Visio
MySQL Workbench
Oracle Designer(англ.)
PowerDesigner(англ.)
Rational Rose (англ.)
Toad Data Modeler

# Виды инструментальной среды Microsoft Visio

6

- **Microsoft Visio** позволяет документировать бизнес-процессы в соответствии со стандартами ISO 9000, нотацией структурного (**IDEF**) и объектно -ориентированного проектирования (**UML**),
- Представлять структуру реляционной базы БД (**IDEF1X**),
- Восстанавливать программный код из структуры проекта

# Виды инструментальной среды

## AllFusion

7

### AllFusion Process Modeler ( BPwin) -

моделирование бизнес-процессов

### AllFusion ERwin Data Modeler ( ERwin) -

моделирование баз данных и хранилищ данных

### AllFusion Data Model Validator ( ERwin Examiner) -

проверка структуры СУБД и моделей, созданных в ERwin

### AllFusion Component Modeler (Paradigm Plus) -

моделирование приложений и генерация объектного кода

# Нотации

8

- **IDEF0** - изучаемая система предстает в виде набора взаимосвязанных функций (функциональных блоков), является первым этапом изучения любой системы.
- **IDEF1**, **IDEF1X**— методология построения реляционных структур (баз данных), относится к типу методологий «Сущность-взаимосвязь» (ER-Entity-Relationship)



# Нотации

**IDEF2** (Simulation Model Design)—методология динамического моделирования развития систем во времени.

**IDEF3** (Process Description Capture)— метод, имеющий основной целью дать возможность аналитикам описать ситуацию, когда процессы выполняются в определенной последовательности, а также описать объекты, участвующие совместно в одном процессе.

# Нотации

10

- ▣ **IDEF4** (Object-Oriented Design)—методология построения объектно-ориентированных систем, позволяют отображать структуру объектов и заложенные принципы их взаимодействия, позволяя анализировать и оптимизировать сложные объектно-ориентированные системы.
- ▣ **IDEF5** (Ontology Description Capture)—стандарт онтологического исследования сложных систем.  
**Онтология** - это система, состоящая из набора понятий и набора утверждений об этих понятиях, на основе которых можно описывать классы, отношения, функции и индивиды.

# Нотации

**IDEF6** (Design Rationale Capture) - Обоснование проектных действий, ответ на вопрос: "почему модель получилась такой, какой получилась?" Метод **IDEF6** акцентирует внимание именно на процессе создания модели.

**IDEF7** (information System Auditing) –Аудит информационных систем, метод так и не был полностью разработан .

**IDEF8** (User Interface Modeling)- метод разработки интерфейсов взаимодействия оператора и системы;

**IDEF9** (Scenario-Driven IS Design (Business Constraint Discovery method))- метод исследования бизнес- ограничений, был разработан для облегчения обнаружения и анализа ограничений в которых действует предприятие.

# Методология семейства

## IDEFO

12

- Система представляется как совокупность взаимодействующих работ или функций.
- Система имеет границу.
- Взаимодействие системы с внешней средой описывается как **вход** (это потребляемая или изменяемая работой информация или матер), **выход** (результат деятельности системы), **управление** (процедуры, правила, стратегии или стандарты, которыми руководствуется) и **механизм** (исполнители, ресурсы, которые выполняют работу (например, сотрудники, оборудование, устройства и т.д.)).
- В отличие от входной информации управление не подлежит изменению.

Технологические указания

Заготовка

Обработать

Деталь

Рабочий Петров И.

# Методология семейства IDEFO

13

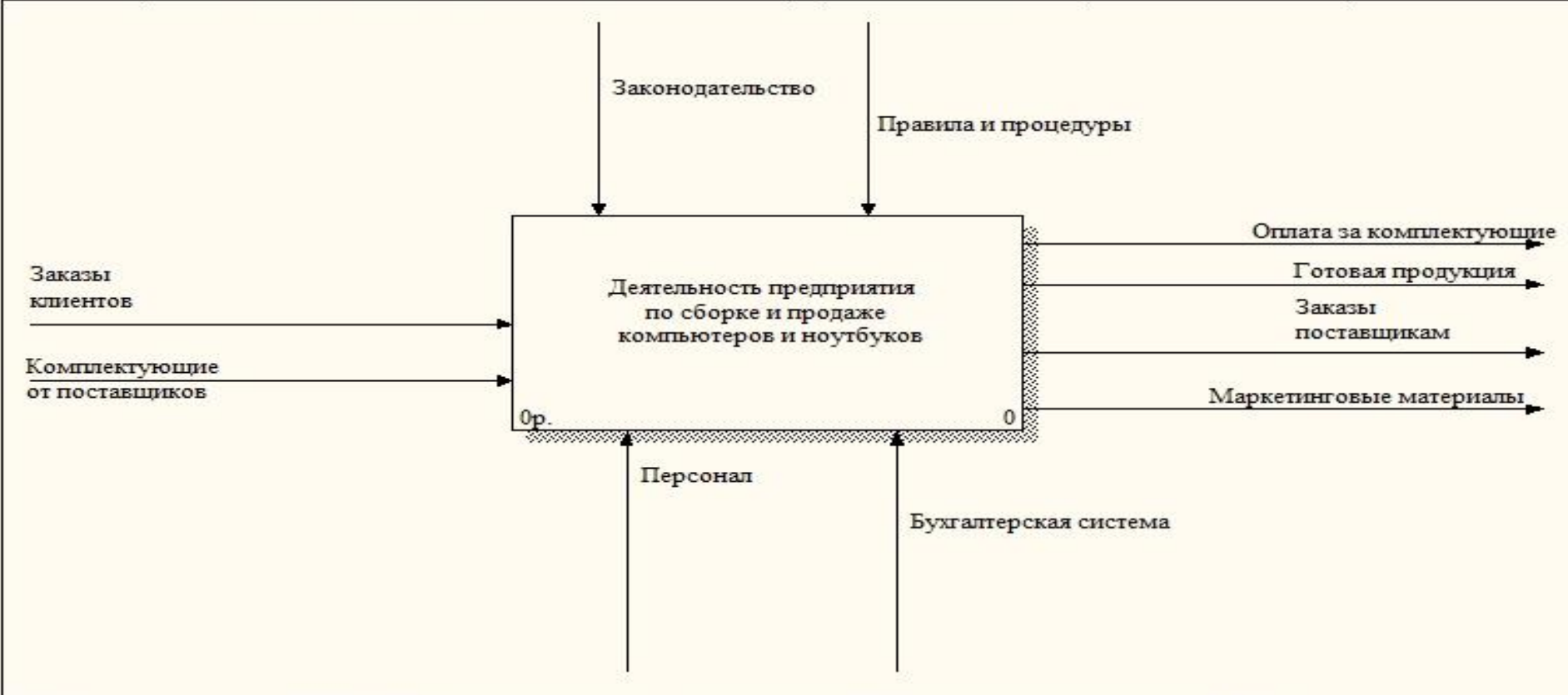
Модель может содержать **четыре** типа диаграмм:

- **контекстную (в каждой модели может быть только одна контекстная диаграмма);**
- **декомпозиции;**
- **дерева узлов;**
- **только для экспозиции.**

# Пример контекстной диаграммы

14

USED AT:	AUTHOR: Fastowsky G. Eduard	DATE: 12.09.2007	WORKING	READER	DATE	CONTEXT: TOP
	PROJECT: Computer Firm	REV: 01.02.2010	DRAFT			
			RECOMMENDED			
	NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		PUBLICATION			



NODE: A-0	TITLE: Деятельность предприятия по сборке и продаже компьютеров и ноутбуков	NUMBER:
--------------	---	---------

# Методология семейства

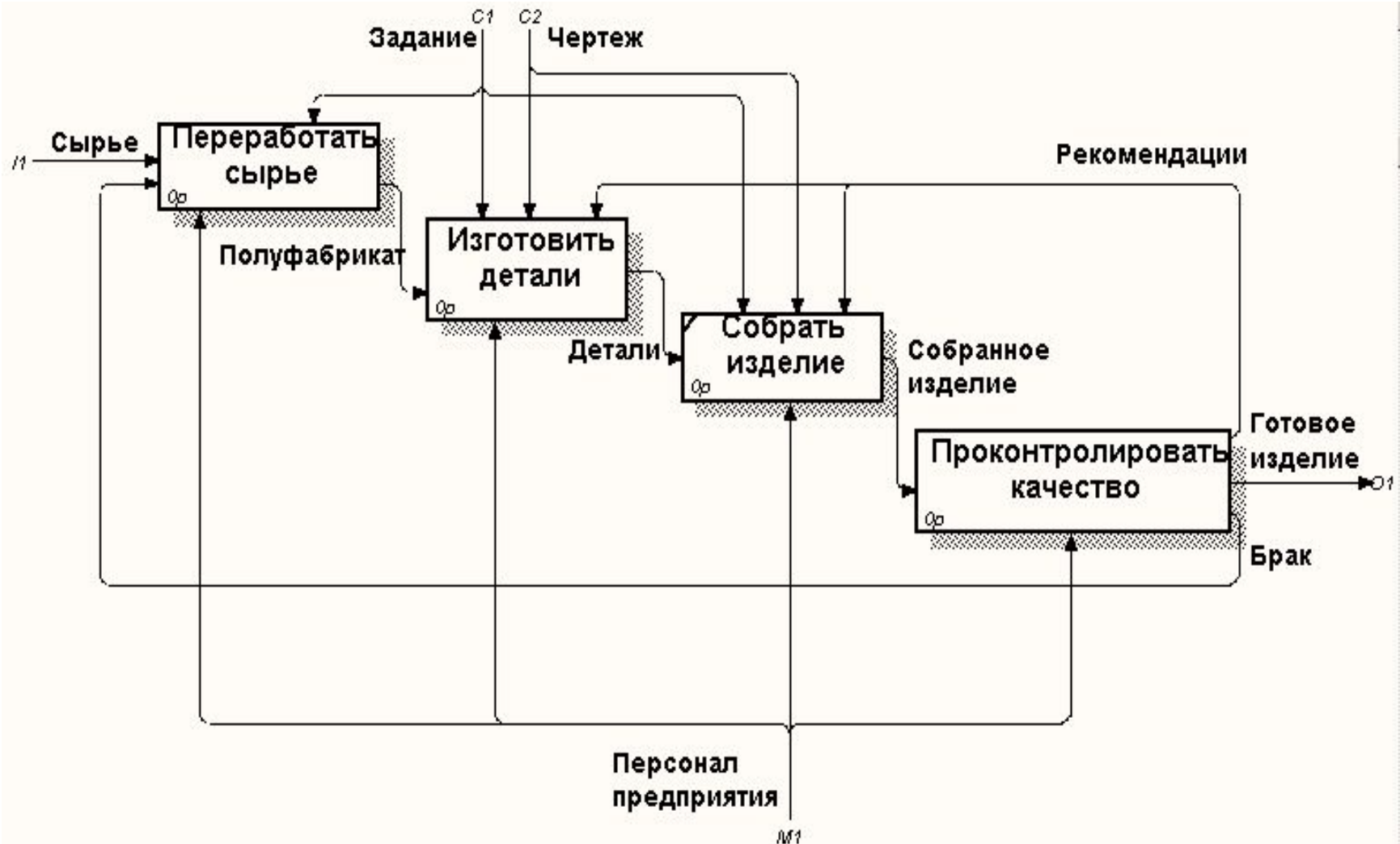
## IDEFO

15

- **Контекстная диаграмма** - самое общее описание системы и ее взаимодействия с внешней средой.
- В результате разбиения **контекстной диаграммы** на крупные фрагменты получают **диаграммы декомпозиции**.
- Количество функциональных блоков на диаграмме **3-6** для удобочитаемости и отсутствия перегруженности диаграммы.

# Методология семейства IDEFO

16





# Методология семейства IDEF0

17



# Методология семейства IDEFO

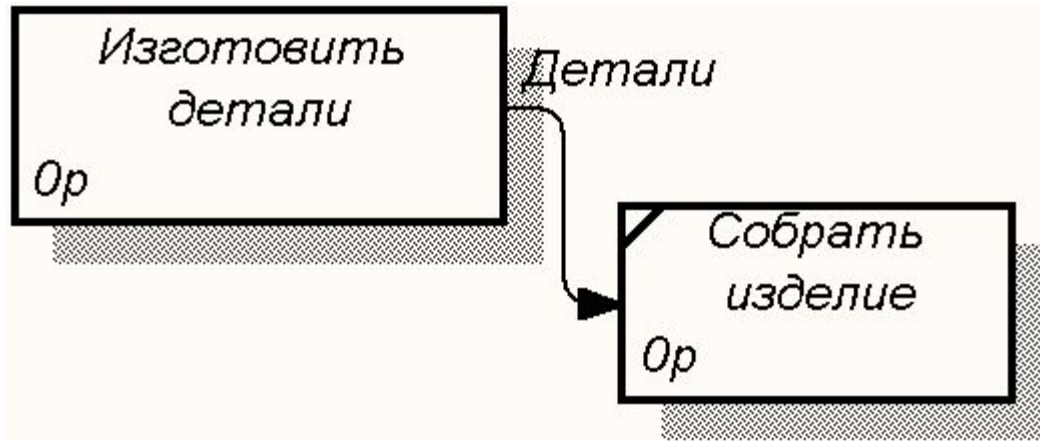
18

В IDEFO различают пять типов связей работ:

- ▣ **Связь по входу (output-input)**
- ▣ **Связь по управлению (output-control)**
- ▣ **Обратная связь по входу (output-input feedback)**
- ▣ **Обратная связь по управлению (output-control feedback)**
- ▣ **Связь выход-механизм (output-mechanism)**

# СВЯЗЬ ПО ВХОДУ (output-input)

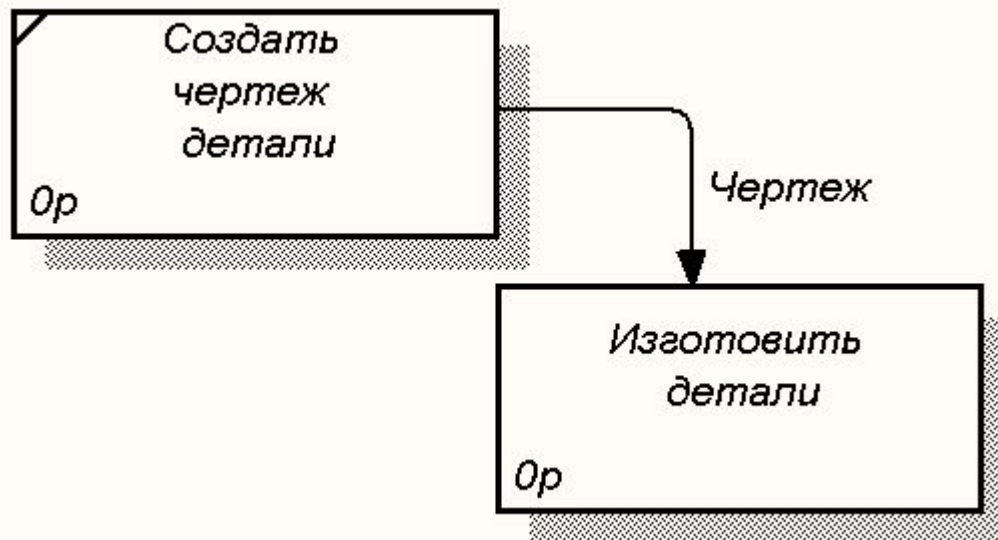
19



# Связь по управлению (output-control)

20

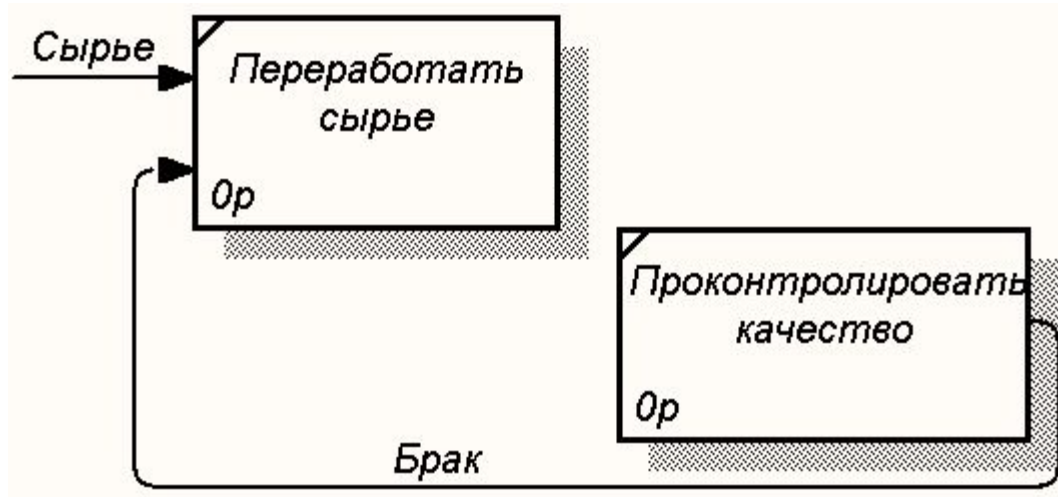
Связь по управлению показывает доминирование вышестоящей работы



# Обратная связь по входу (output-input feedback)

21

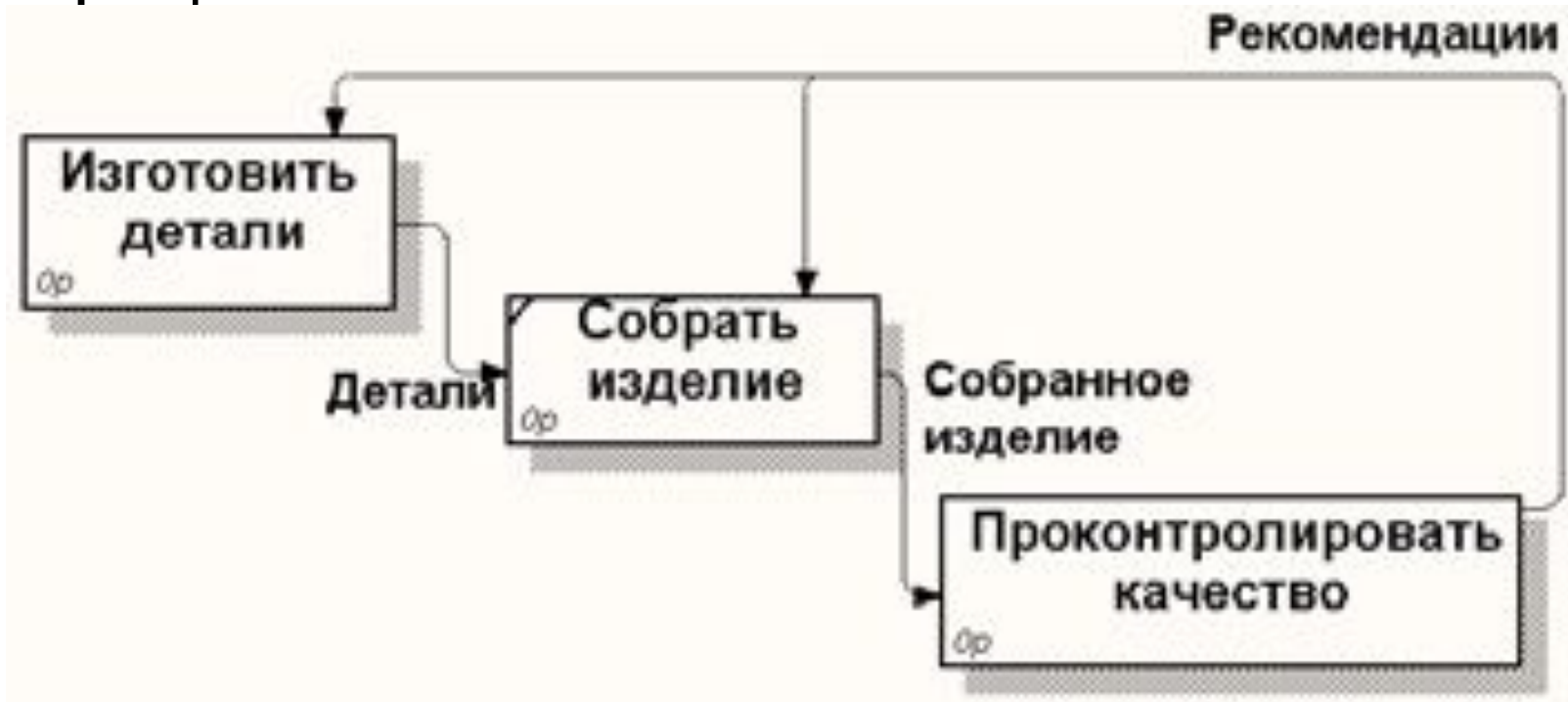
Такая связь, как правило, используется для описания циклов



# Обратная связь по управлению (output-control feedback)

22

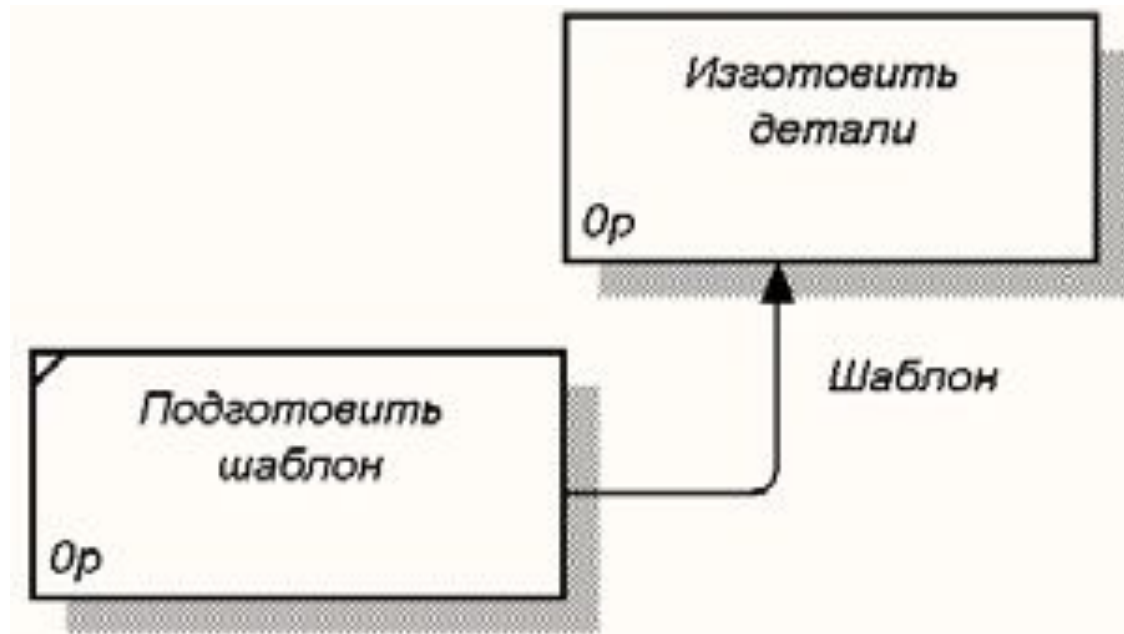
Обратная связь по управлению часто свидетельствует об эффективности бизнес-процесса



# СВЯЗЬ ВЫХОД-МЕХАНИЗМ (output-mechanism)

23

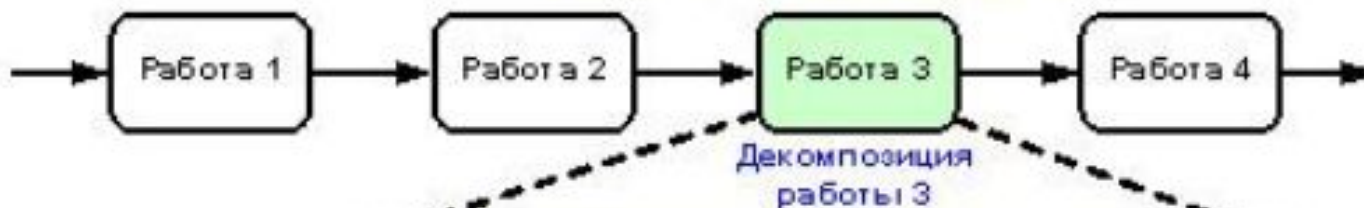
показывает, что одна работа подготавливает ресурсы, необходимые для проведения другой работы (используется редко)



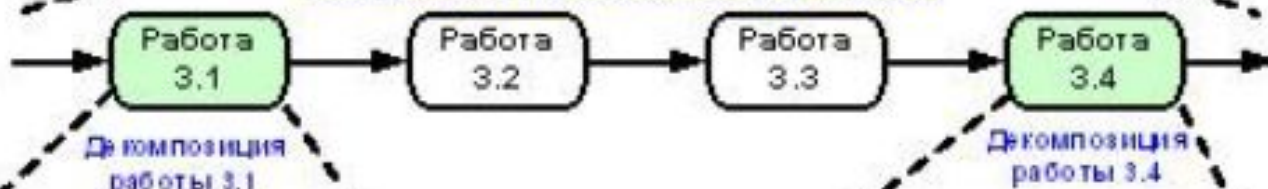
# Диаграммы декомпозиции

24

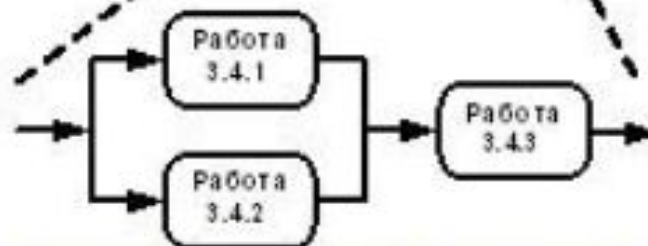
## Процесс верхнего уровня



## Вложенный процесс / подпроцесс 3



Вложенный процесс / подпроцесс 3.1



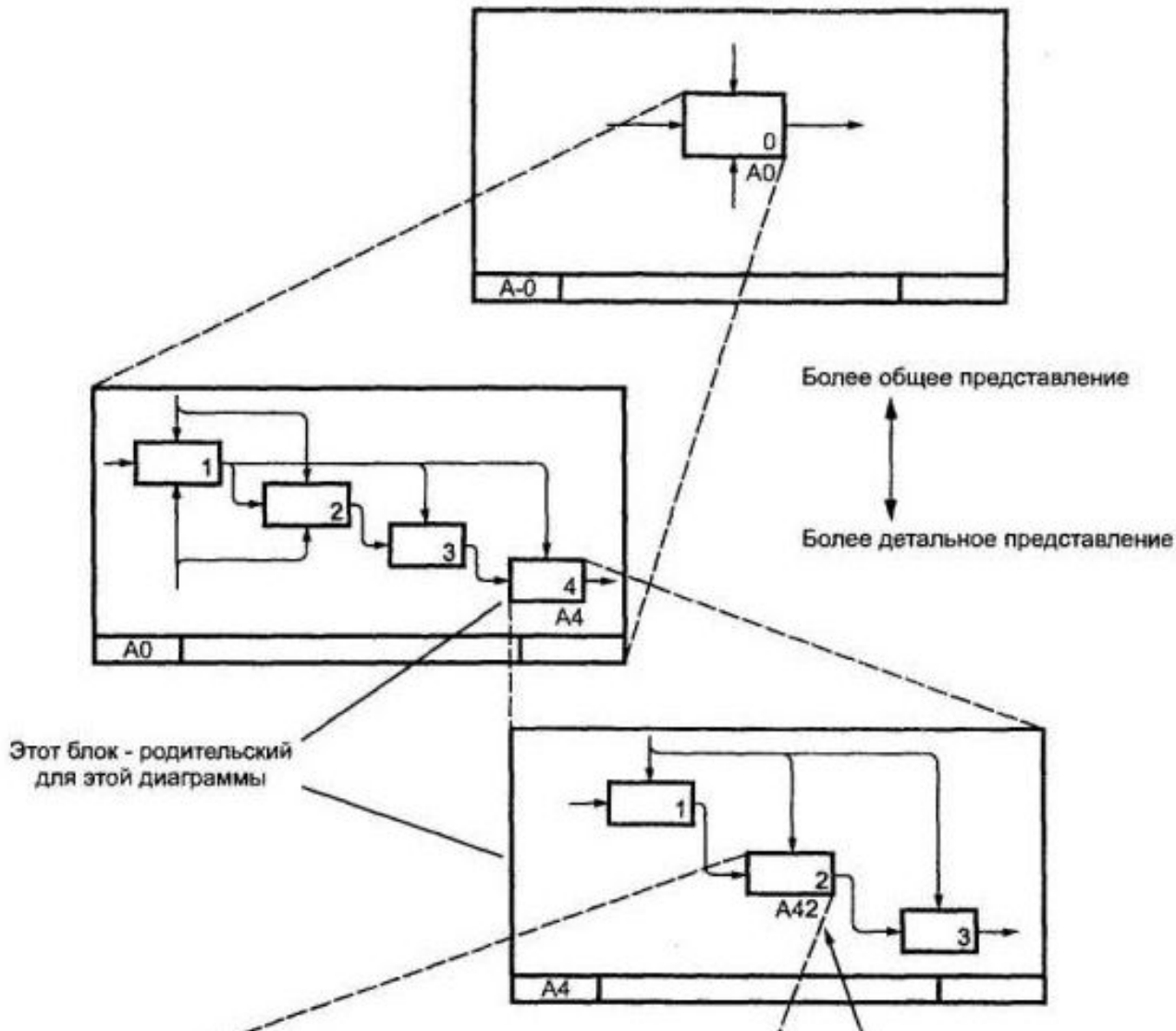
Вложенный процесс / подпроцесс 3.4



# Диаграммы декомпозиции

- **Диаграммы декомпозиции содержат родственные работы, т.е. дочерние работы, имеющие общую родительскую работу.**
- **Работы на диаграммах декомпозиции обычно располагаются по диагонали от левого верхнего угла к правому нижнему. Такой порядок называется порядком доминирования.**
- **Согласно этому принципу расположения в левом верхнем углу помещается самая важная работа или работа, выполняемая по времени первой. Такое расположение облегчает чтение диаграмм, кроме того, на нем основывается понятие взаимосвязи работ.**

# Диаграммы декомпозиции



# Методология семейства IDEFO

27

Существует понятие туннелирования в нотации IDEFO , или туннельной стрелки.

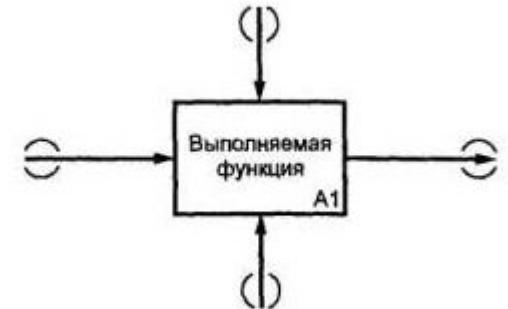
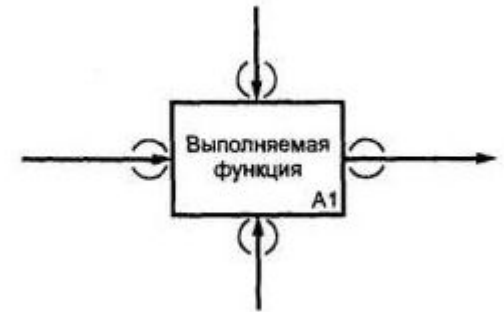
- **Туннельная стрелка** –(вход, выход, механизм или управление) на модели отображается в виде круглых или квадратных скобок.
- **Туннель у блока** говорит о том, что эта **стрелка не важна на диаграмме-потомке, и там она не отобразится.**
- **Туннель у границы** показывает, что **этой стрелки нет на диаграмме-родителе (т.е. на контекстной).**

# Методология семейства IDEFO

28

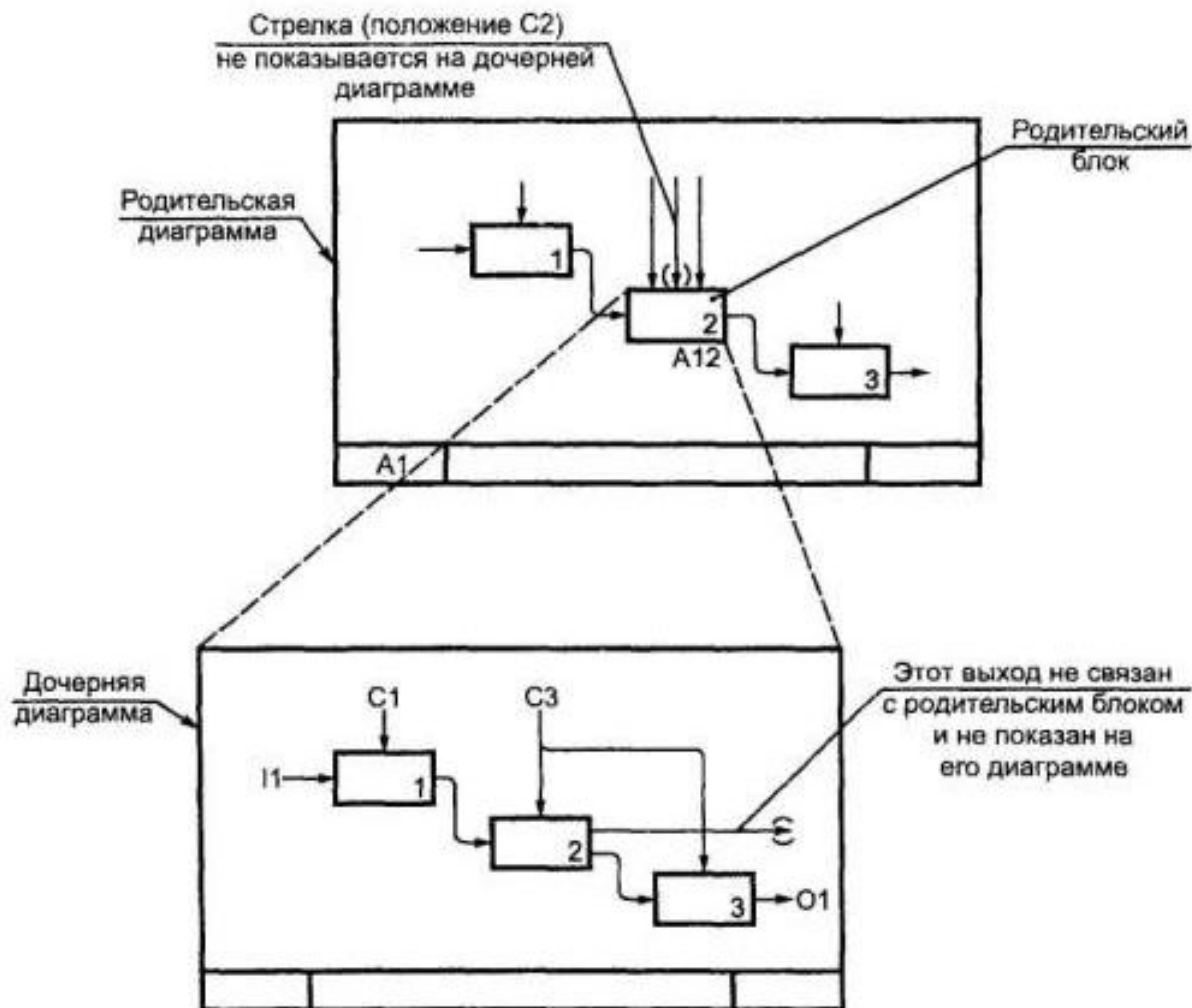
□ **Стрелка, помещенная в туннель там, где она присоединяется к блоку, означает, что данные, выраженные этой стрелкой, не обязательны на следующем уровне декомпозиции.**

□ **Стрелка, помещаемая в туннель на свободном конце, означает, что представляемые ею данные отсутствуют на родительской диаграмме.**



# Туннельные стрелки

29



# Диаграмма дерева узлов

30

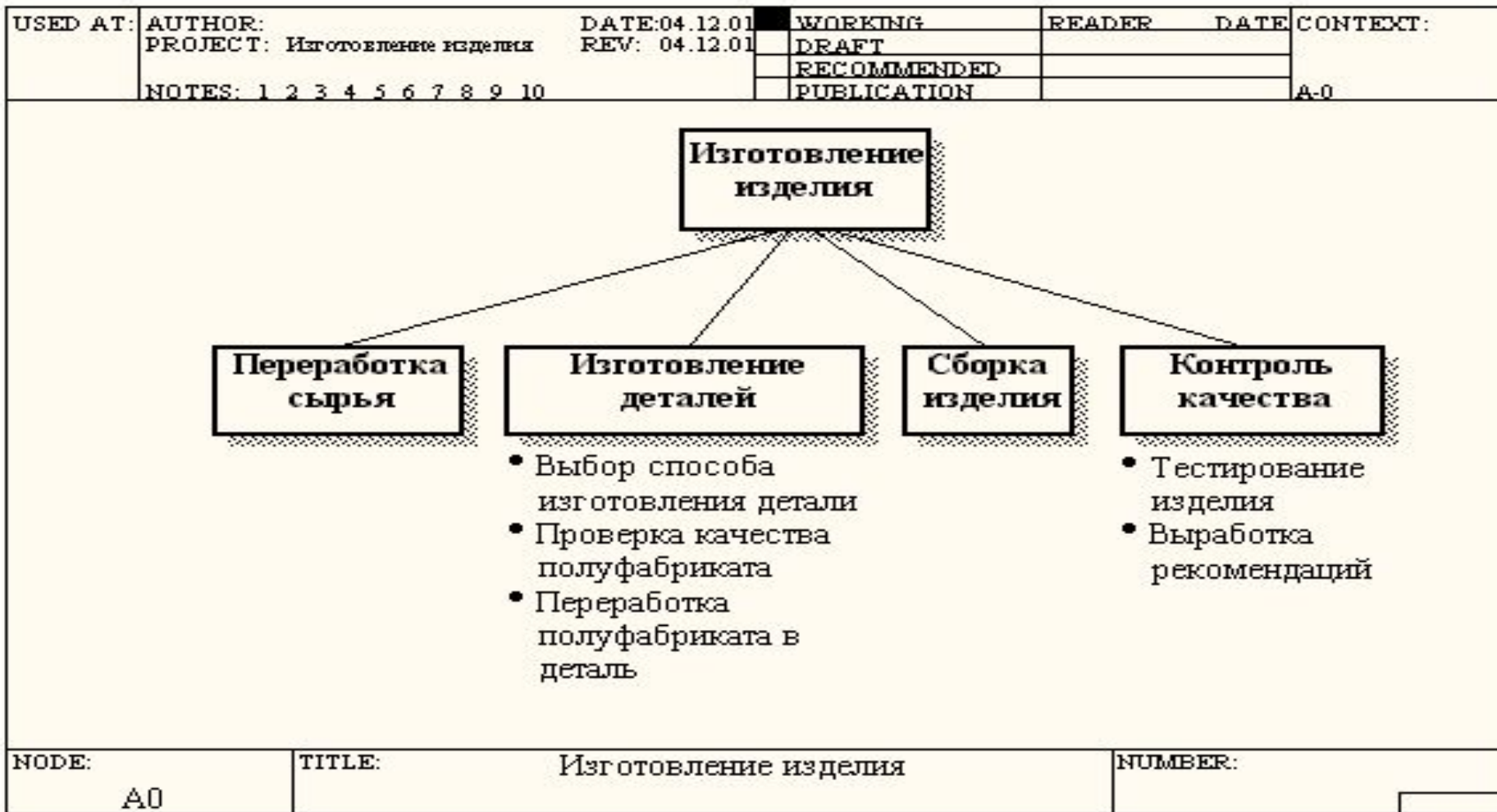


Диаграмма дерева узлов

# Диаграммы потоков данных (Data Flow Diagramming)

31


Основными компонентами диаграмм потоков данных являются:

- ▣ **внешние сущности**
- ▣ **накопители данных или хранилищ**
- ▣ **процессы**
- ▣ **потоки данных**

# Диаграммы потоков данных (DFD)

32

- **Внешняя сущность** - материальный объект или физическое лицо, которые могут выступать в качестве **источника или приемника информации** (клиенты организации, заказчики, персонал, поставщики).
- Внешняя сущность обозначается прямоугольником с **тенью**, **именем** и **наименованием**.  
указывается имя (сущность)



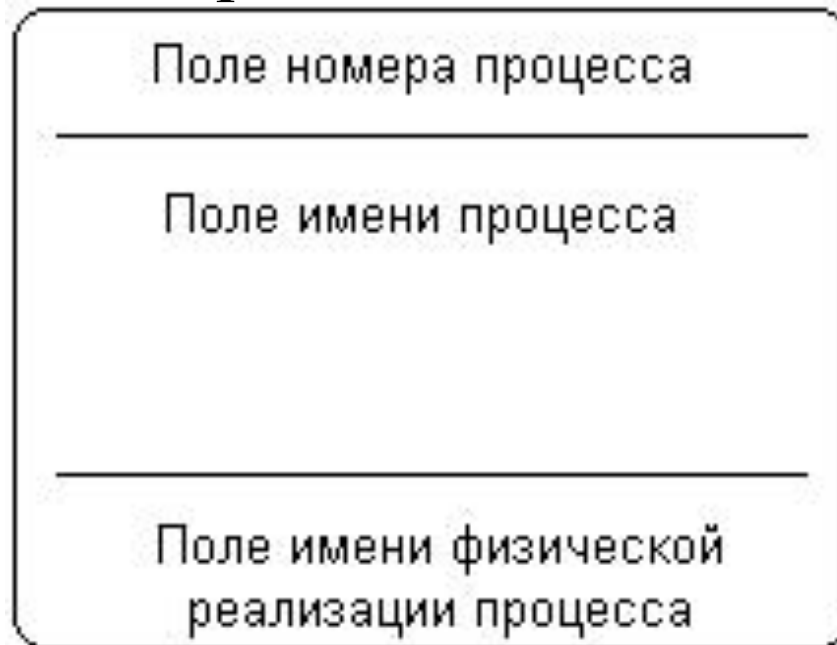
ИМЯ  
внешней сущности



# Диаграммы потоков данных (DFD)

33

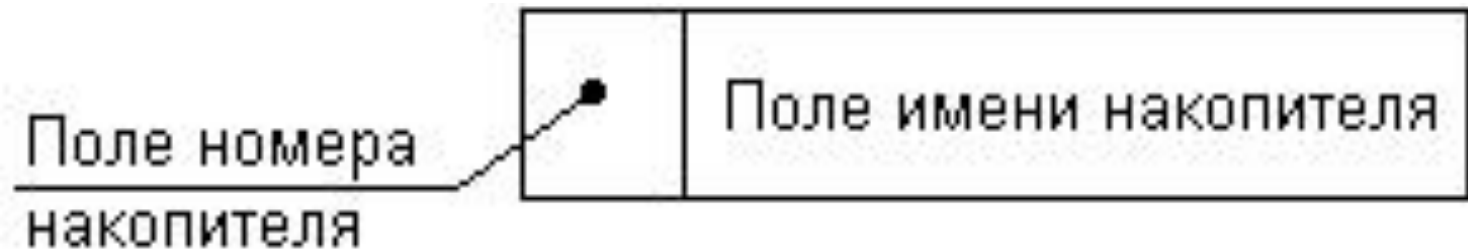
**Процесс** - совокупность операций по преобразованию ВХОДНЫХ ПОТОКОВ ДАННЫХ В ВЫХОДНЫЕ В СООТВЕТСТВИИ С ОПРЕДЕЛЕННЫМ АЛГОРИТМОМ ИЛИ ПРАВИЛОМ



# Диаграммы потоков данных (DFD)

34

- **Накопитель данных или хранилище** - абстрактное устройство или способ хранения информации, перемещаемой между процессами



- Для хранилища данных должен быть **вход и выход**.
- Должен соблюдаться **закон сохранения информации**:

Нельзя использовать того, чего нет в хранилище.

Все что хранится, нужно использовать.

# Диаграммы потоков данных (DFD)

35

- **Поток данных** определяет качественный характер информации, передаваемой через некоторое соединение от источника к приемнику.
- Изображается **линией со стрелкой** на одном из ее концов, стрелка показывает направление потока данных.
- Каждый поток данных имеет свое собственное имя, отражающее его содержание ( названия документов или групп документов).



# Диаграммы потоков данных (DFD)

37

- На каждой диаграмме - процессы, важные на данном уровне рассмотрения, нужно абстрагироваться от несущественных деталей, нюансов.
- DFD-диаграммы могут использовать другие условные обозначения ( нотация Йордона - Де Марко и т.д.).

# Метод описания процессов

## IDEF3

38

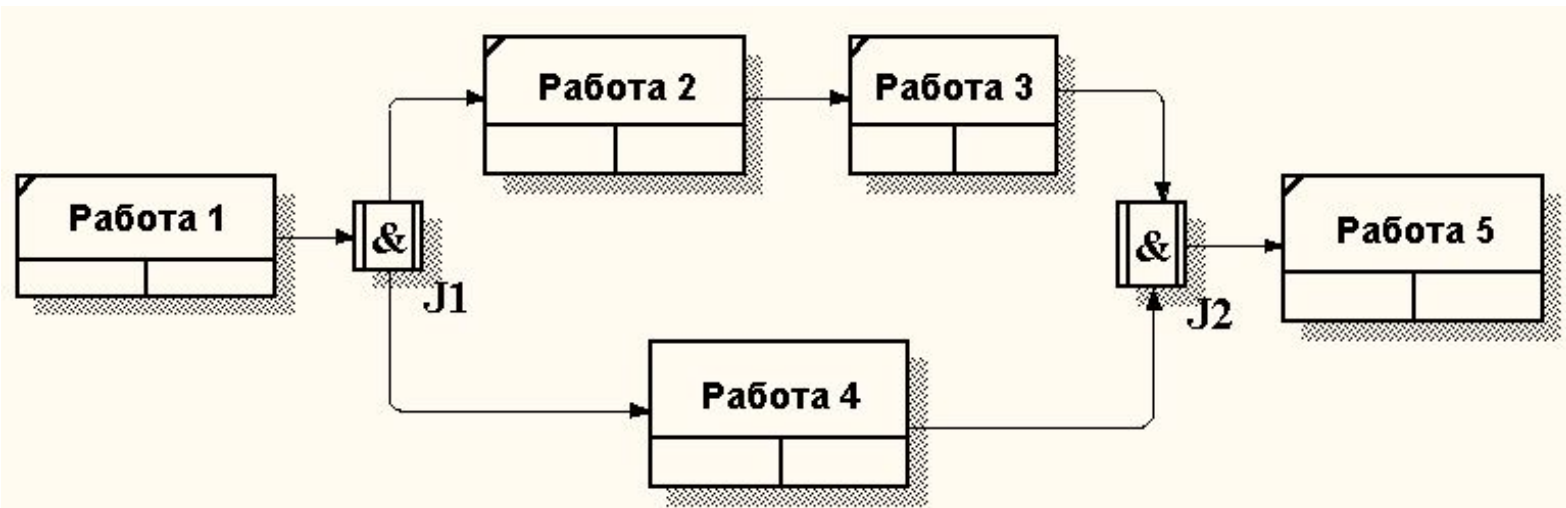
- **IDEF3** —метод описания ситуации, когда процессы выполняются в определенной последовательности или совместно.
- **IDEF3** показывает причинно-следственные связи между ситуациями и событиями

# Метод описания процессов IDEF3

39





Диаграмма IDEF3 состоит из:

- работ (boxes, activities)
- стрелок или связей (arrows, links)
- перекрёстков (junctions)



# ПЕРЕКРЕСТКИ

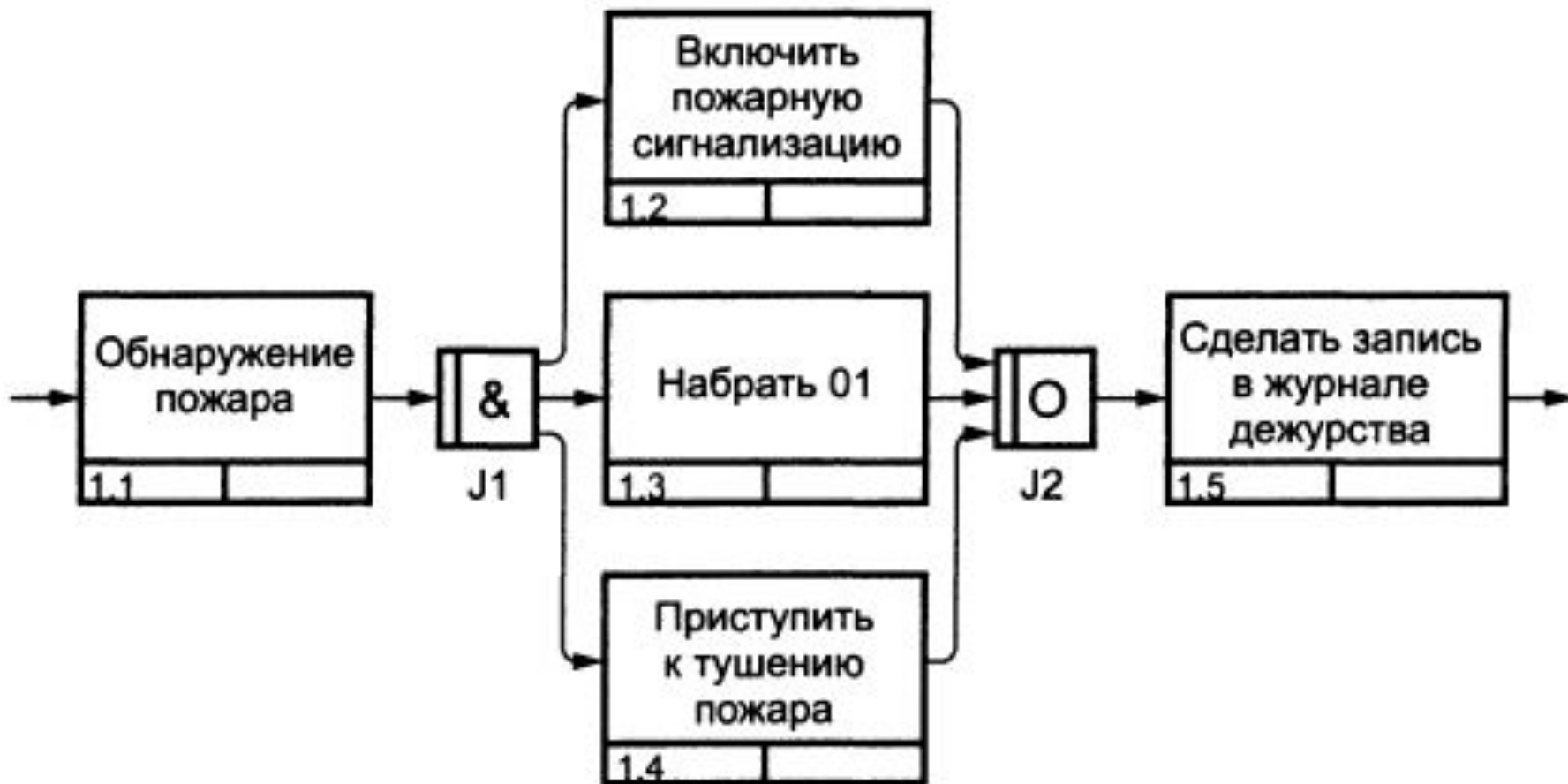
40

Обозначение	Наименование	Смысл в случае слияния стрелок (Fan-in Junction)
	Асинхронное «И» (Asynchronous AND)	Все предшествующие процессы должны быть завершены
	Синхронное «И» (Synchronous AND)	Все предшествующие процессы завершены одновременно
	Асинхронное «ИЛИ» (Asynchronous OR)	Один или несколько предшествующих процессов должны быть завершены
	Синхронное «ИЛИ» (Synchronous OR)	Один или несколько предшествующих процессов завершены одновременно
	Исключающее «ИЛИ» XOR (Exclusive OR)	Только один предшествующий процесс завершен



# ПРИМЕР

41



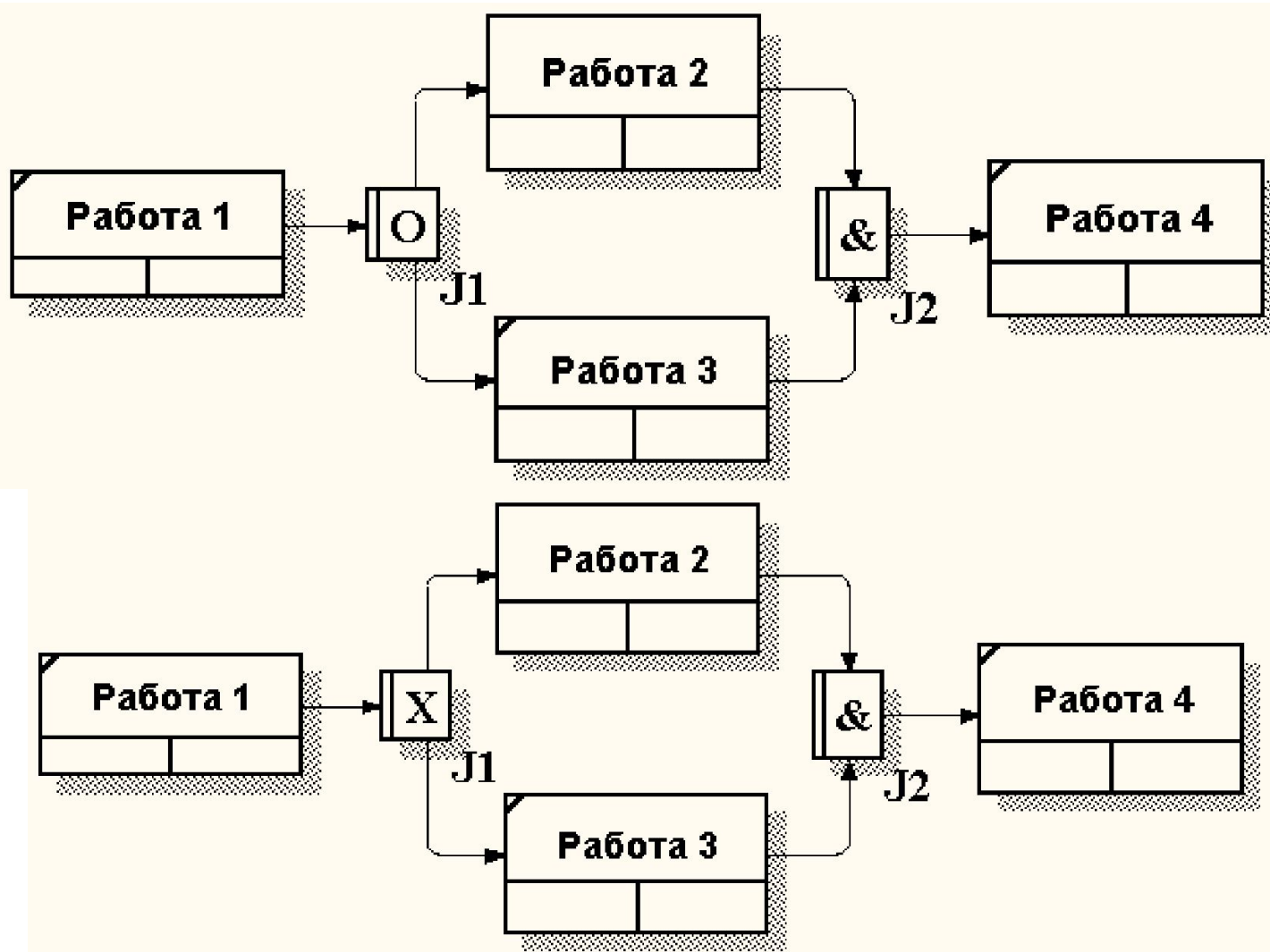
# ПРАВИЛА СОЗДАНИЯ ПЕРЕКРЕСТКОВ

42

- Каждому перекрестку для слияния должен предшествовать перекресток для разветвления.
- Перекресток для слияния "И" не может следовать за перекрестком для разветвления типа синхронного или асинхронного "ИЛИ "
- Перекресток для слияния "И" не может следовать за перекрестком для разветвления типа исключающего "ИЛИ"
- Перекресток для слияния типа исключающего "ИЛИ" не может следовать за перекрестком для разветвления типа "И"
- Перекресток, имеющий одну стрелку на одной стороне, должен иметь более одной стрелки на другой.

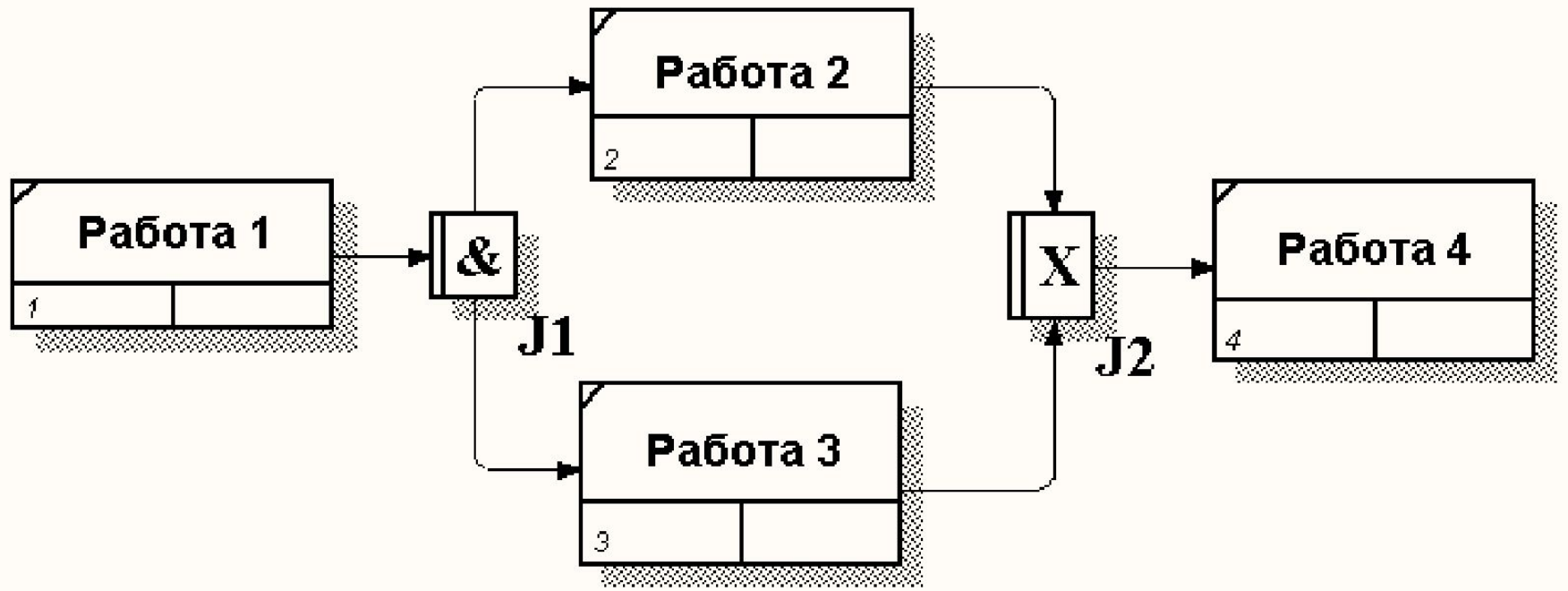
# Неверное размещение перекрестков

43



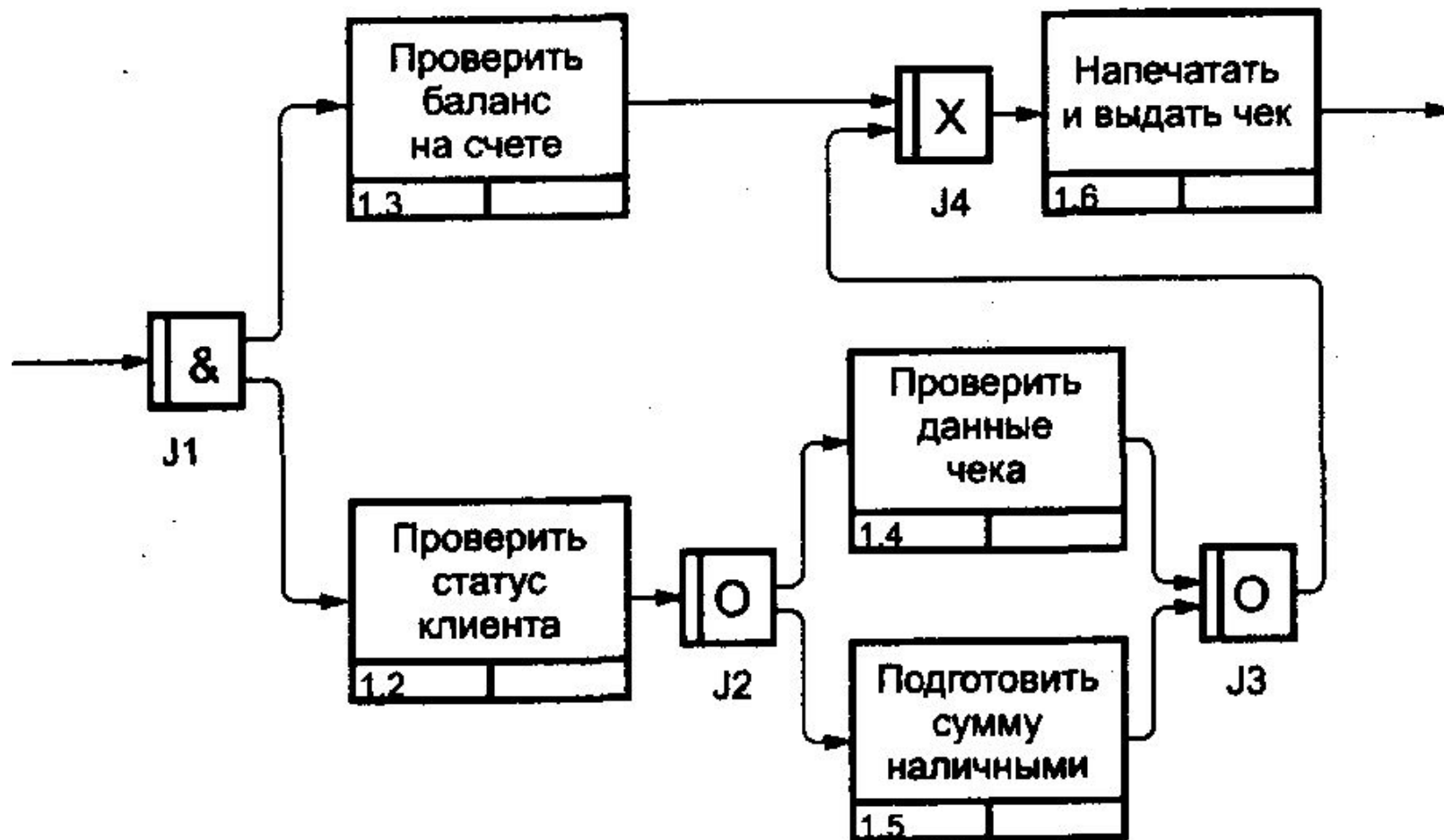
# Неверное размещение перекрестков

44



# Примеры

45



# ДИАГРАММЫ IDEF1X

46

- Основными конструктивными элементами инфологических моделей являются **сущности, связи между ними и их свойства (атрибуты).**
- **Сущность** – любой различимый объект, информацию о котором необходимо хранить в базе данных.
- **Атрибут** – поименованная характеристика сущности (признак).
- **IDEF1X** использует понятия сущностей,

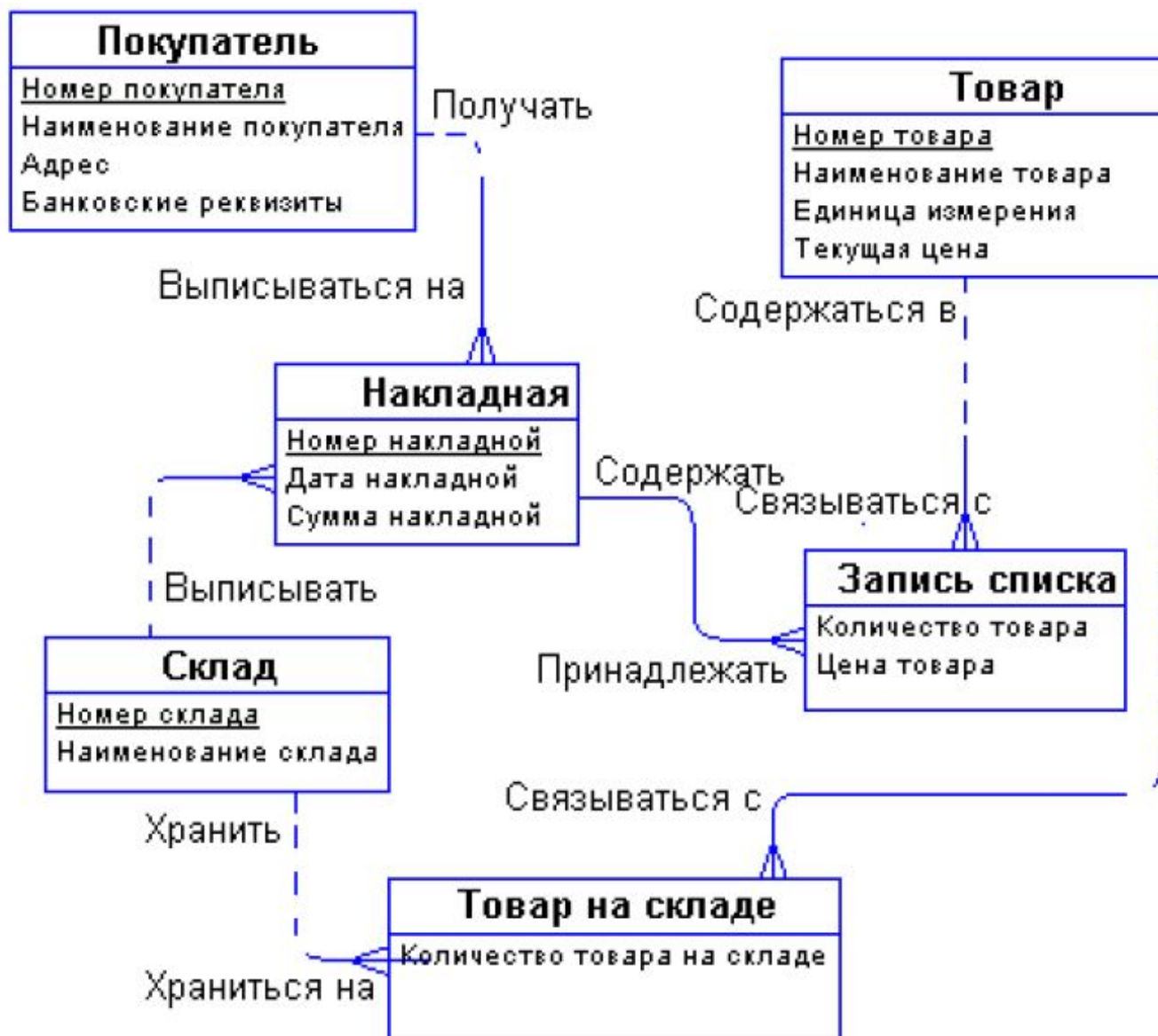
# ДИАГРАММЫ IDEF1X

47

- Модель «сущность-связь» была предложена в 1976 Модель «сущность-связь» была предложена в 1976 году Питером Пин-Шен Ченом – американским профессором компьютерных наук в университете штата Луизиана.
- Методология **IDEF1X** – один из подходов к семантическому моделированию данных, основанный на концепции *Сущность-связи (Entity-Relationship)*.

# Концептуальная диаграмма

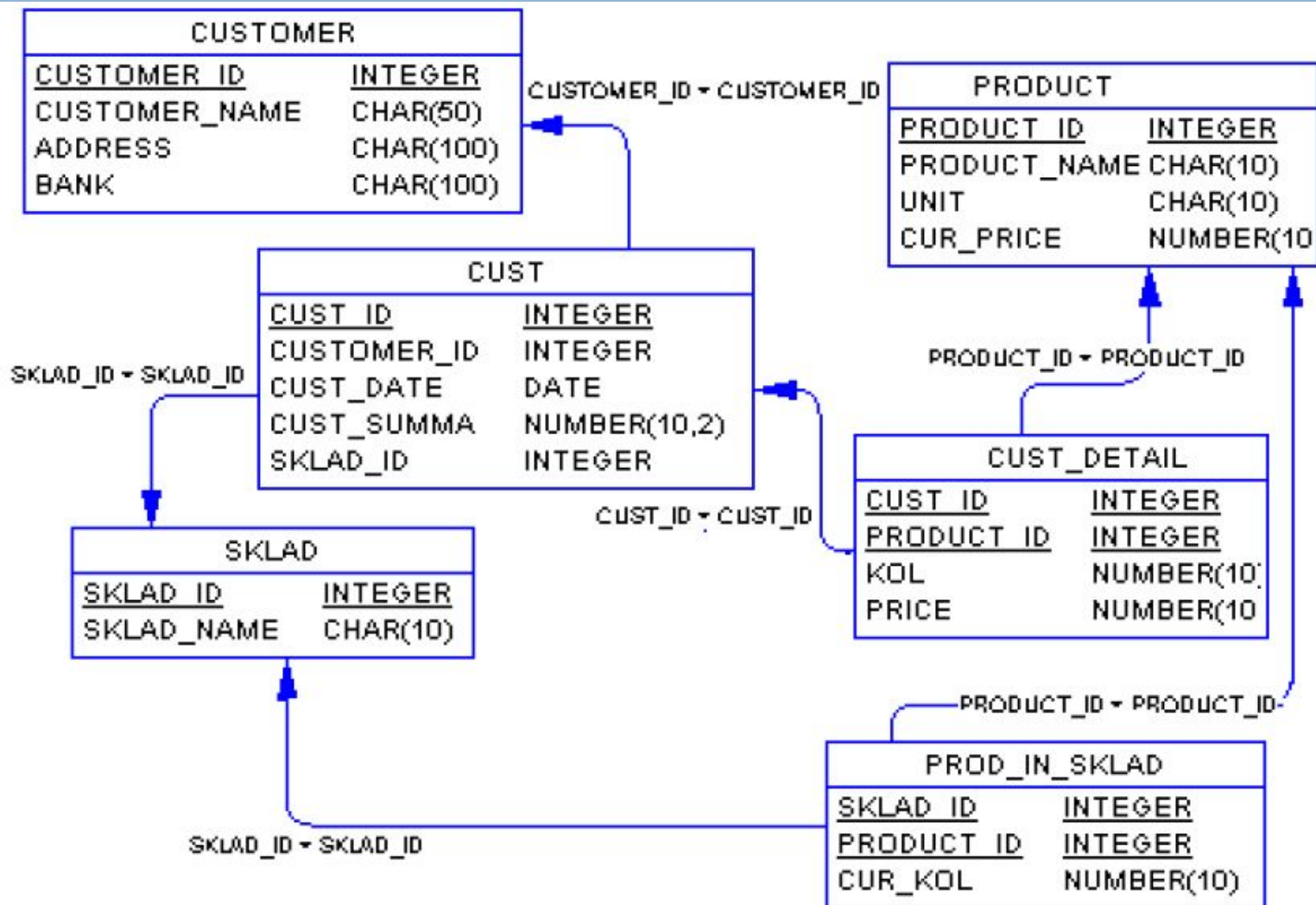
48





# Физическая диаграмма

49



# СВЯЗИ

50

- **Слабые сущности (зависимые)** - это сущности, которые не могут присутствовать в базе данных, пока не существует связанного с ней экземпляра другой сущности.

**Пример:** Заказ не может существовать без клиента или продукта.



# Типы связи

51

- “один к одному” (1:1),
- “один ко многим” (1:M),
- “многие к одному” (M:1) и
- “многие ко многим”(M:M).

# СВЯЗИ

52

- Характер участия сущности в связи называется **классом принадлежности сущности**.
- **Обязательным** является такой класс принадлежности, когда экземпляры сущности участвуют в установлении связи в обязательном порядке. В противном случае сущность принадлежит к **необязательному** классу принадлежности.
- Для **необязательного** класса принадлежности сущности степень связи может быть равна нулю.
- Для **обязательного** класса принадлежности степень связи не может равняться нулю.



# СВЯЗИ

53

- Если экземпляр сущности-потомка однозначно определяется своей связью с сущностью-родителем, то связь называется **идентифицирующей**, в противном случае — **неидентифицирующей**.
- Идентифицирующая связь изображается сплошной линией, неидентифицирующая - пунктирной линией.

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**