

# Лекция 7

## «**Диаграммы потоков данных (DFD)**»

Овчинников П.Е.  
МГТУ «СТАНКИН»,  
ст.преподаватель кафедры ИС

# Терминология: информация

## Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 21.07.2014) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»

### 1) информация -

сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления

### 2) информационные технологии (ИТ) –

процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов

### 3) информационная система (ИС) -

совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств

#### Обозначения

АС - автоматизированная система

БД - база данных

ИБ - информационная база

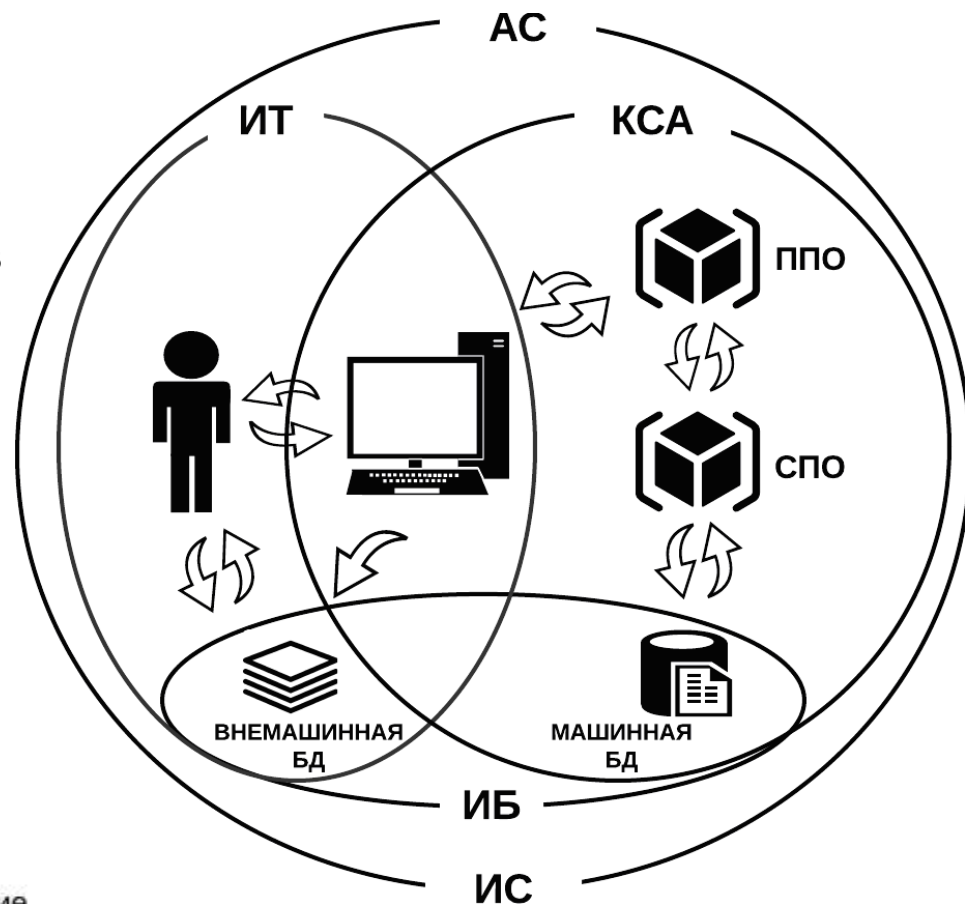
ИС - информационная система

ИТ - информационные технологии

КСА - комплекс средств автоматизации

ППО - прикладное программное обеспечение

СПО - системное программное обеспечение



# Терминология: данные

## **ГОСТ 34.321-96 Информационные технологии (ИТ). Система стандартов по базам данных. Эталонная модель управления данными**

### **данные (data)**

Информация, представленная в формализованном виде, пригодном для передачи, интерпретации или обработки с участием человека или автоматическими средствами

## **ГОСТ 19781-90 Обеспечение систем обработки информации программное. Термины и определения**

### **Программа (Program)**

Данные, предназначенные для управления конкретными компонентами системы обработки информации в целях реализации определенного алгоритма

### **Программное обеспечение**

Совокупность программ системы обработки информации и программных документов, необходимых для эксплуатации этих программ

### **Программирование (Programming)**

Научная и практическая деятельность по созданию программ

# Терминология: поток

**Поток данных** ([англ. stream](#)) в программировании — абстракция, используемая для [чтения или записи файлов](#), [сокетов](#) и т. п. в единой манере.

Потоки являются удобным унифицированным [программным интерфейсом](#) для чтения или записи [файлов](#) (в том числе [специальных](#) и, в частности, связанных с [устройствами](#)), [сокетов](#) и передачи данных между [процессами](#)

**Пото́к выполне́ния** (тред; от [англ. thread](#) — нить) — наименьшая единица обработки, исполнение которой может быть [назначено ядром операционной системы](#).

Несколько потоков выполнения могут существовать в рамках одного и того же процесса и совместно использовать ресурсы, такие как [память](#), тогда как процессы не разделяют этих ресурсов.

В частности, потоки выполнения разделяют инструкции процесса (его код) и его контекст (значения переменных, которые они имеют в любой момент времени). В качестве аналогии потоки выполнения процесса можно уподобить нескольким вместе работающим поварам. Все они готовят одно блюдо, читают одну и ту же кулинарную книгу с одним и тем же рецептом и следуют его указаниям, причём не обязательно все они читают на одной и той же странице.

# Терминология: поток

**ГОСТ Р ИСО 15531-43-2011 Системы промышленной автоматизации и интеграция. Данные по управлению промышленным производством. Часть 43. Информация для управления производственными потоками. Модель данных для мониторинга и обмена производственной информацией**

**поток (flow):** Движение множества физических или информационных объектов в пространстве и времени.



# Терминология: схема данных

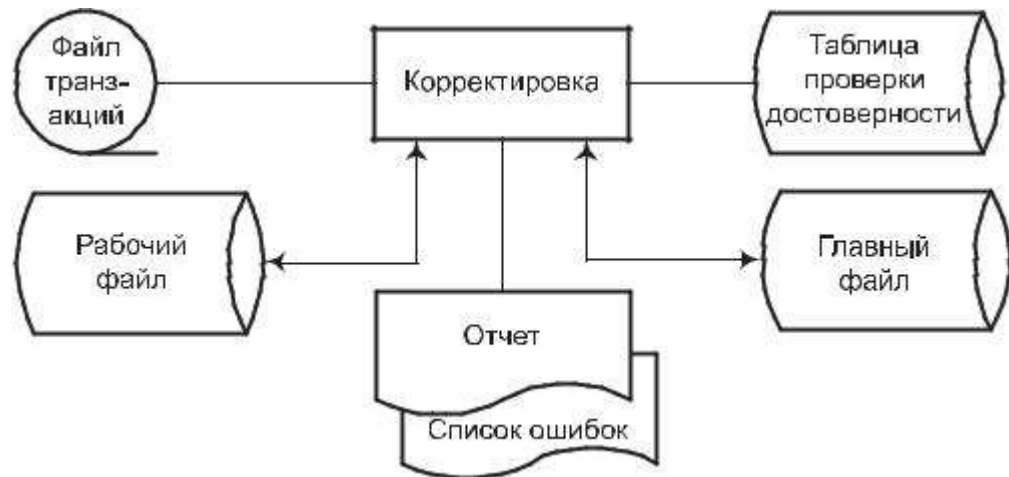
**ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) Единая система программной документации (ЕСПД). Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения**

2.1.1. Схемы данных отображают путь данных при решении задач и определяют этапы обработки, а также различные применяемые носители данных.

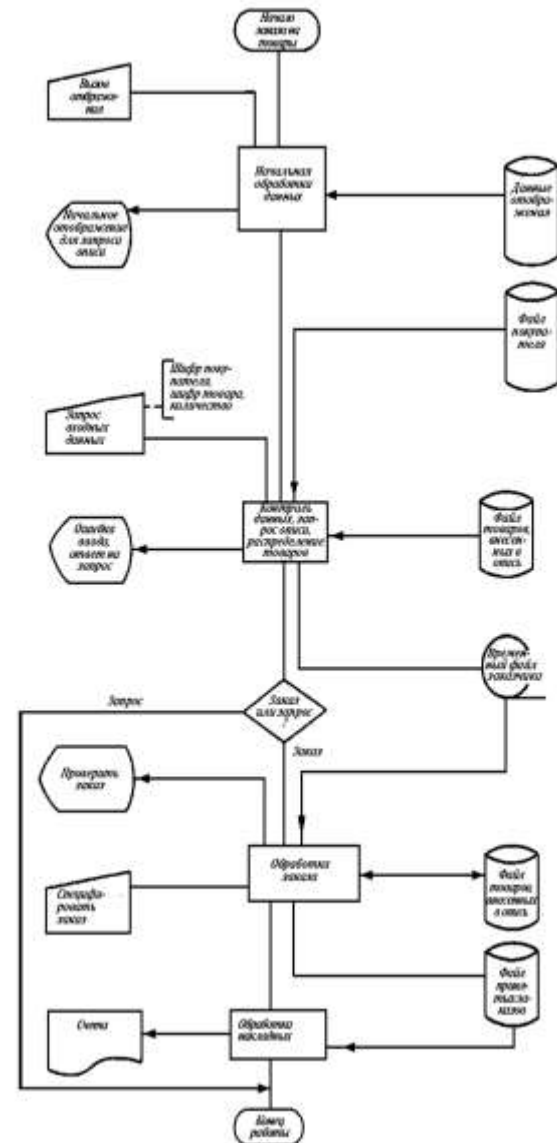
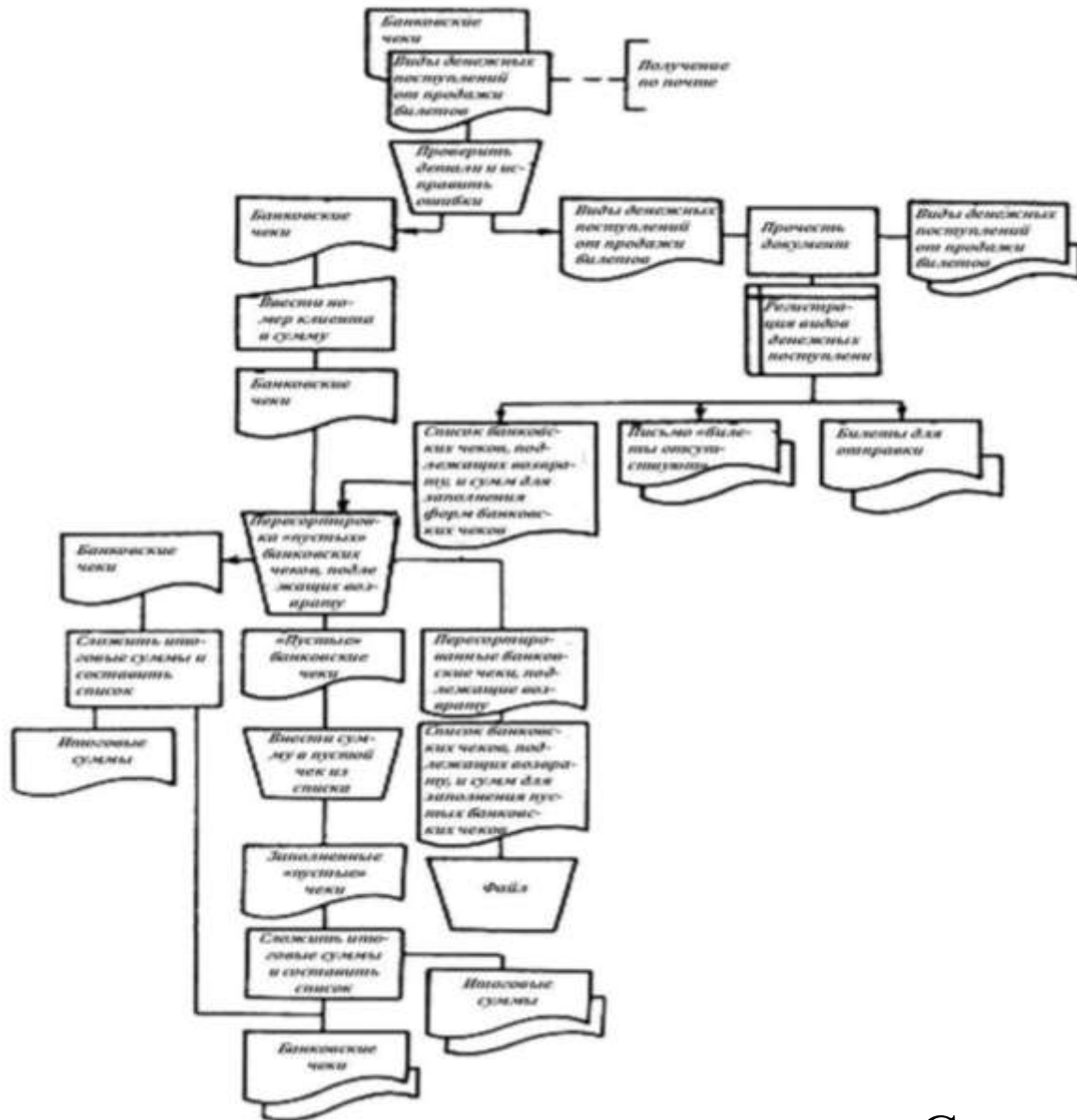
2.1.2. Схема данных состоит из:

- 1) символов **данных** (символы данных могут также указывать вид носителя данных)
- 2) символов **процесса**, который следует выполнить над данными (символы процесса могут также указывать функции, выполняемые вычислительной машиной)
- 3) символов **линий**, указывающих **потоки данных** между процессами и (или) носителями данных
- 4) специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы

2.1.3. Символы данных предшествуют и следуют за символами процесса. Схема данных начинается и заканчивается символами данных



# Терминология: схема данных



## Схема работы системы

# DFD

**DFD** — общепринятое сокращение от [англ. data flow diagrams](#) — диаграммы потоков данных.

Так называется [методология](#) графического структурного [анализа](#), описывающая внешние по отношению к системе источники и адресаты данных, логические функции, потоки данных и хранилища данных, к которым осуществляется доступ.

Диаграмма потоков данных (data flow diagram, DFD) — один из основных инструментов структурного анализа и проектирования информационных систем, существовавших до широкого распространения [UML](#).

Несмотря на имеющее место в современных условиях смещение акцентов от структурного к объектно-ориентированному подходу к анализу и проектированию систем, «старинные» структурные нотации по-прежнему широко и эффективно используются как в бизнес-анализе, так и в анализе информационных систем.



# DFD

Информационная система принимает извне потоки данных.

Для обозначения элементов среды функционирования системы используется понятие внешней сущности. Внутри системы существуют процессы преобразования информации, порождающие новые потоки данных. Потоки данных могут поступать на вход к другим процессам, помещаться (и извлекаться) в накопители данных, передаваться к внешним сущностям.

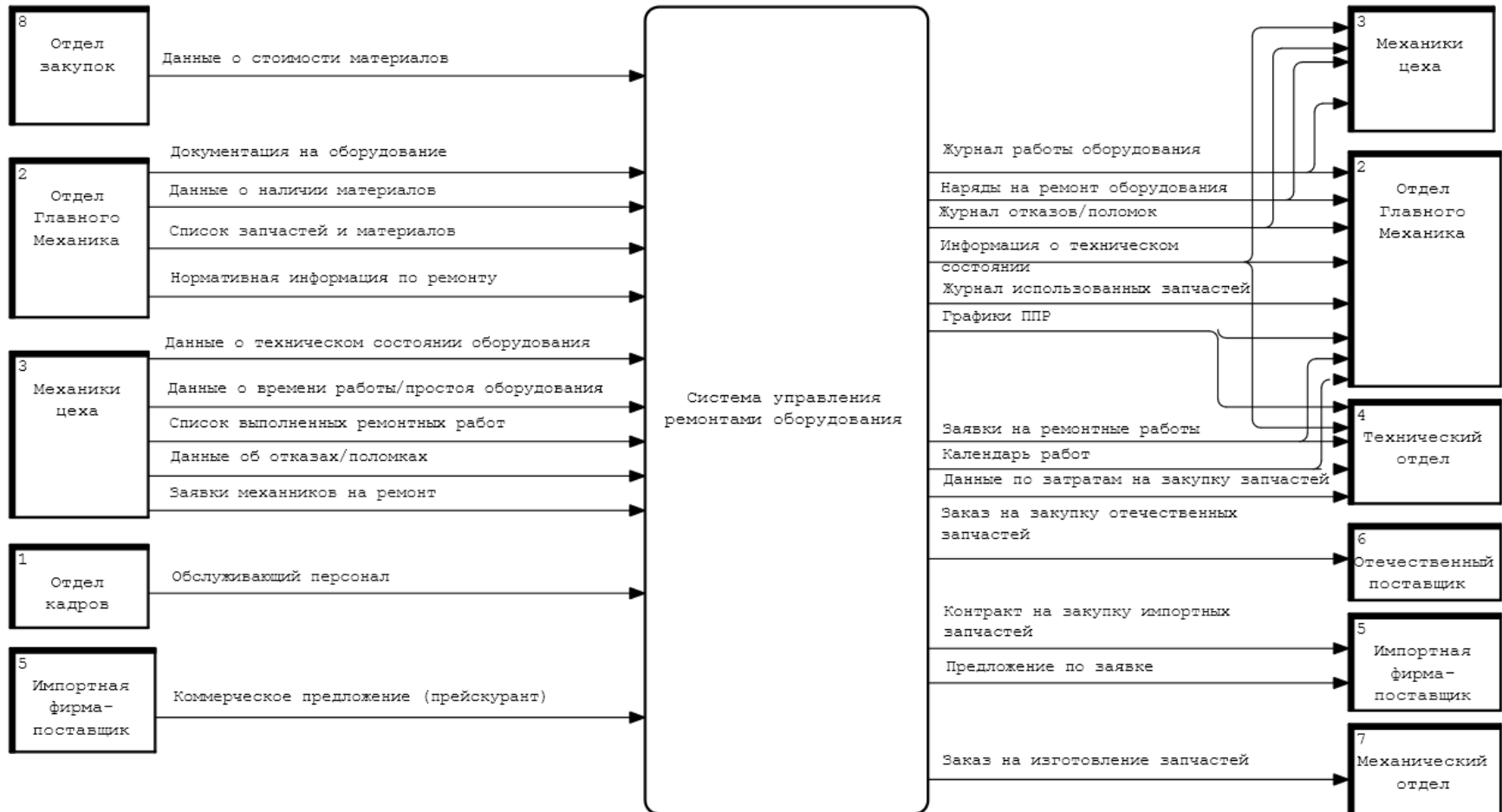
Модель DFD, как и большинство других структурных моделей — иерархическая модель. Каждый процесс может быть подвергнут декомпозиции, то есть разбиению на структурные составляющие, отношения между которыми в той же нотации могут быть показаны на отдельной диаграмме.

Когда достигнута требуемая глубина декомпозиции — процесс нижнего уровня сопровождается мини-спецификацией (текстовым описанием).

Кроме того, нотация DFD поддерживает понятие подсистемы — структурного компонента разрабатываемой системы.

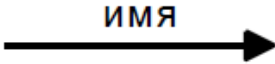
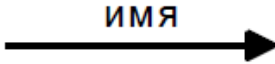
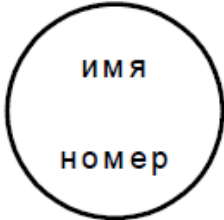





# DFD: Контекстная диаграмма

Нотация DFD — удобное средство для формирования контекстной диаграммы, то есть диаграммы, показывающей разрабатываемую АИС в коммуникации с внешней средой. Её назначение — ограничить рамки системы, определить, где заканчивается разрабатываемая система и начинается среда.



# Нотации DFD

Исторически сложилось так, что для описания диаграмм DFD используются две нотации - Йодана (Yourdon) и Гейна-Сарсона (Gane-Sarson), отличающиеся синтаксисом.

Компонента	Нотация Йордана	Нотация Гейна-Сарсона
поток данных		
процесс		
хранилище		
внешняя сущность		

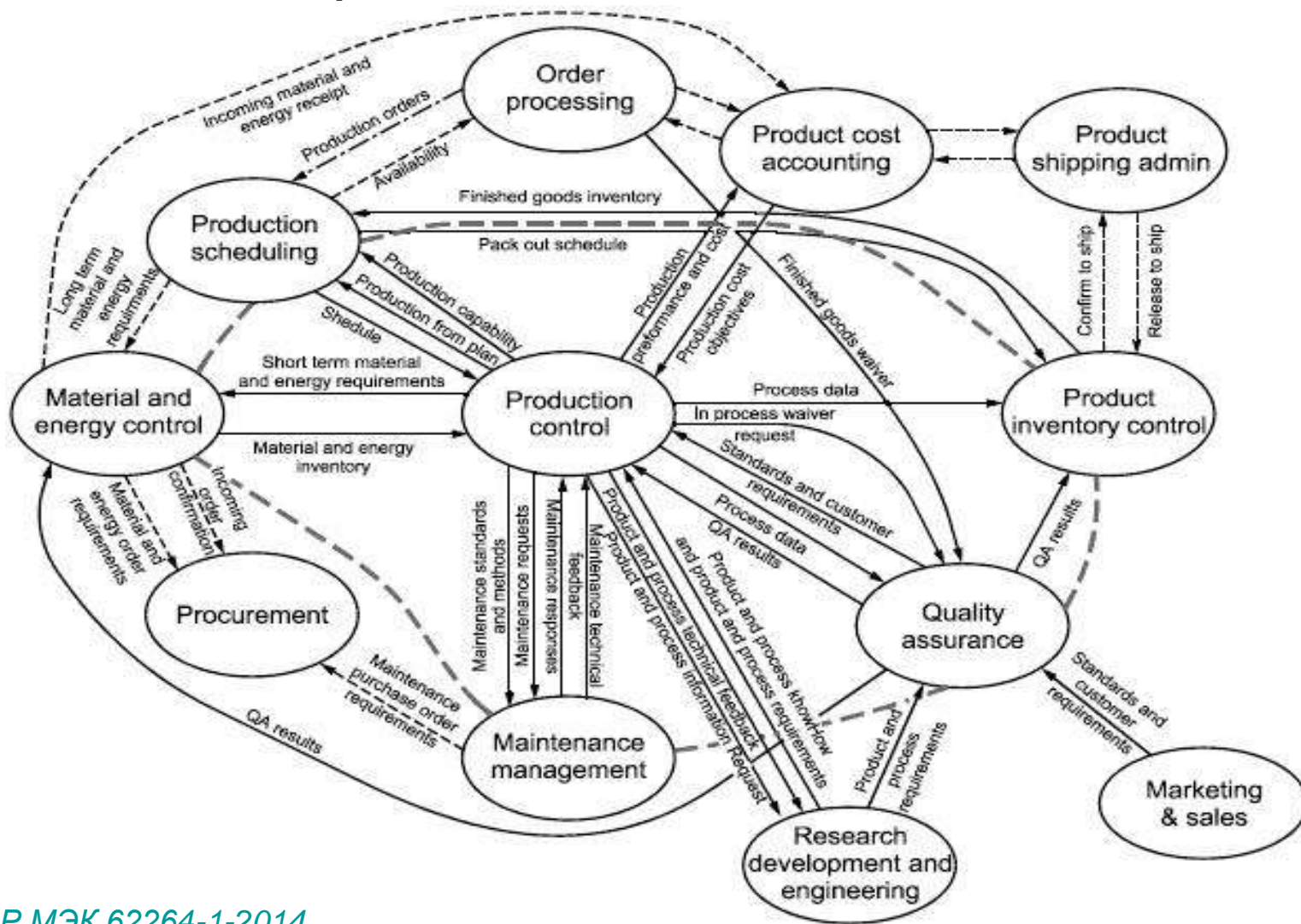
# Нотация Йордона

## ГОСТ Р МЭК 62264-1-2014 Интеграция систем управления предприятием. Часть 1. Модели и терминология

Символ	Определение
	<p>Функцию представляют в виде помеченного эллипса. Каждую функцию можно в дальнейшем разбить на более мелкие функции, с большим уровнем дробления</p>
	<p>Сплошная стрелка представляет собой группу данных, передаваемую между функциями. Все сплошные линии имеют имя потока данных.</p> <p>Поток данных на одном уровне функциональной иерархии может представляться одним или несколькими потоками на более низком иерархическом уровне</p>
	<p>Пунктирная стрелка представляет собой группу данных, передаваемую между функциями. Данные не сохраняются на границах системы управления предприятием и приводятся для иллюстрации контекста функций. Все сплошные линии имеют имя потока данных.</p> <p>Потоки данных без имен, обозначенные пунктирными стрелками, в данной модели не идентифицированы</p>

# Нотация Йордона

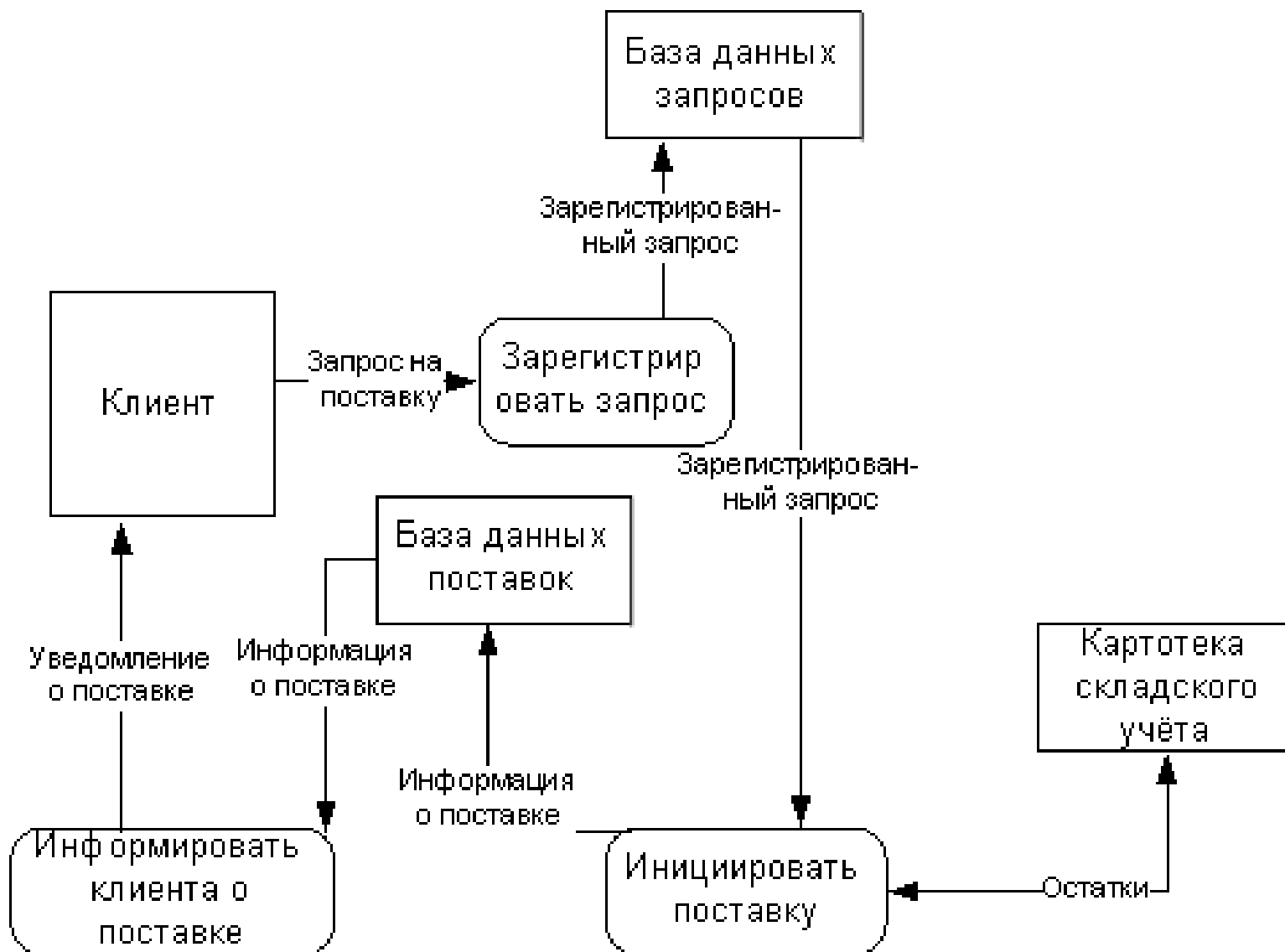
## ГОСТ Р МЭК 62264-1-2014 Интеграция систем управления предприятием. Часть 1. Модели и терминология



# Нотация Гейна-Сарсона



# Нотация Гейна-Сарсона



# Нотация Гейна-Сарсона

**Квазинепрерывный поток** (лат. quasi – как будто, якобы) – поток данных, непрерывный во времени. Отображается линией с двумя стрелками на конце.

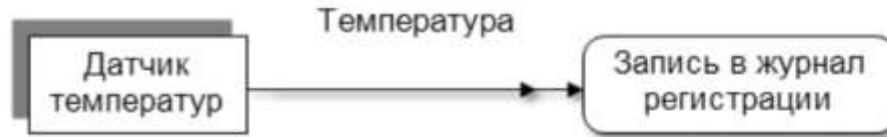


Рис. 6.25. Квазинепрерывный поток

**Управляющий процесс** – процесс, формирующий сигналы управления на выходе.

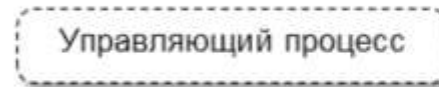


Рис. 6.26. Управляющий процесс

**Управляющий поток** – управляющая информация, запускающая процесс (подсистему) или изменяющая ход его выполнения.

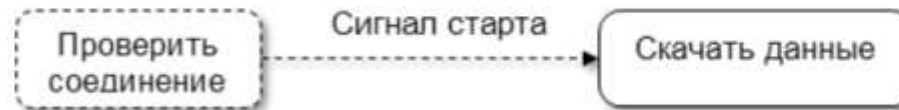
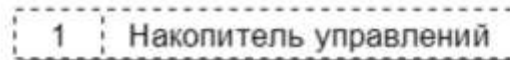


Рис. 6.27. Управляющий поток

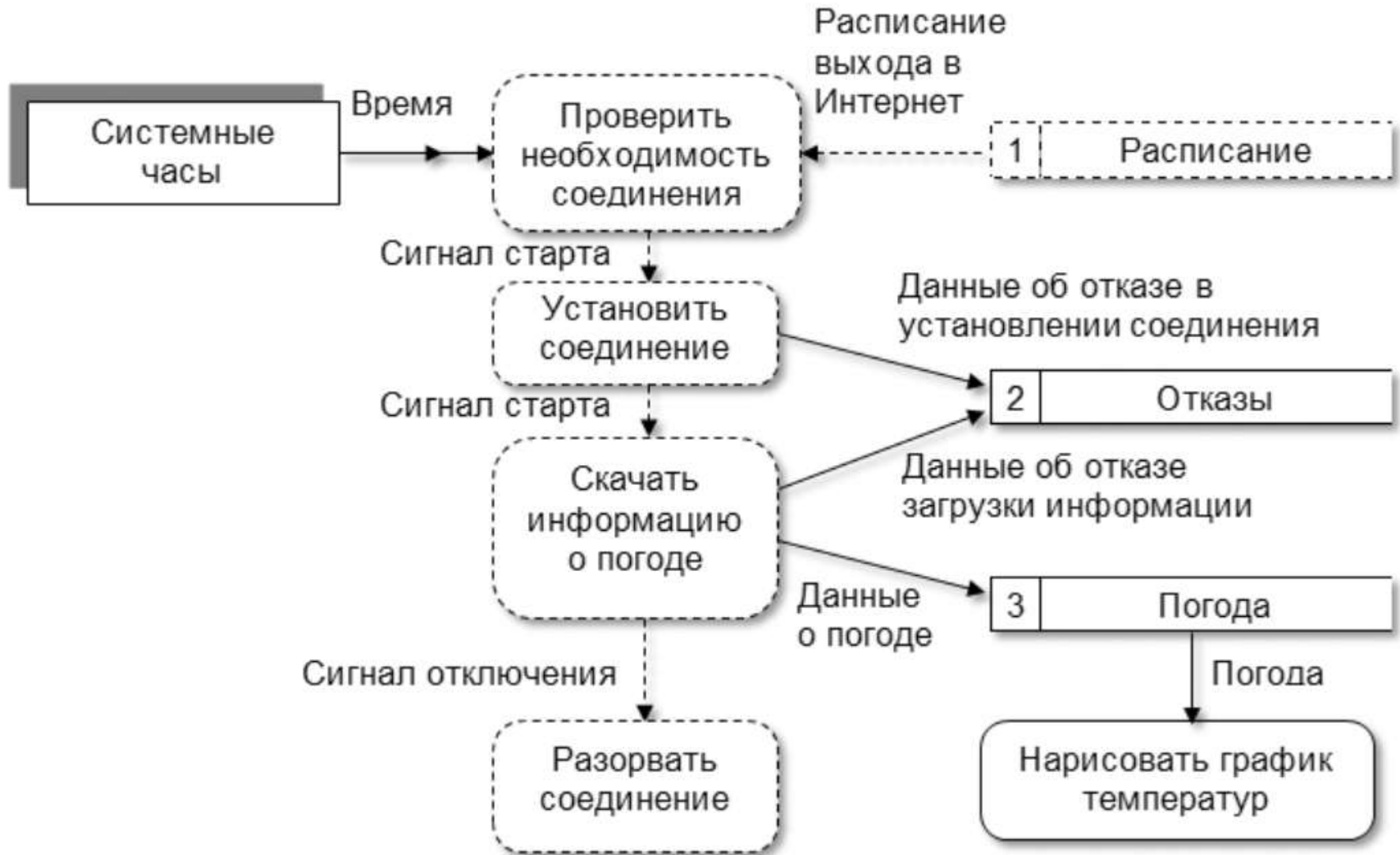
Использование управляющих потоков позволяет отделить управляющую информацию от обрабатываемой, как это делается на диаграммах IDEF0.

**Накопитель управлений** – накопитель управляющих потоков.





# Нотация Гейна-Сарсона



# Нотация Гейна-Сарсона



# Лекция 7

## **«Диаграммы потоков данных (DFD)»**

Часть 2

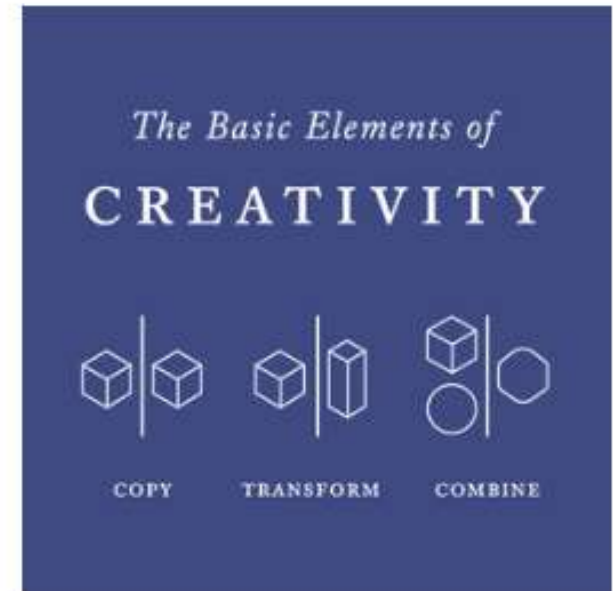
# CASE-средства и комбинирование

## Источники идей

Существует множество способов генерации идей (например, метод мозгового штурма), но на практике, как правило, все проще.

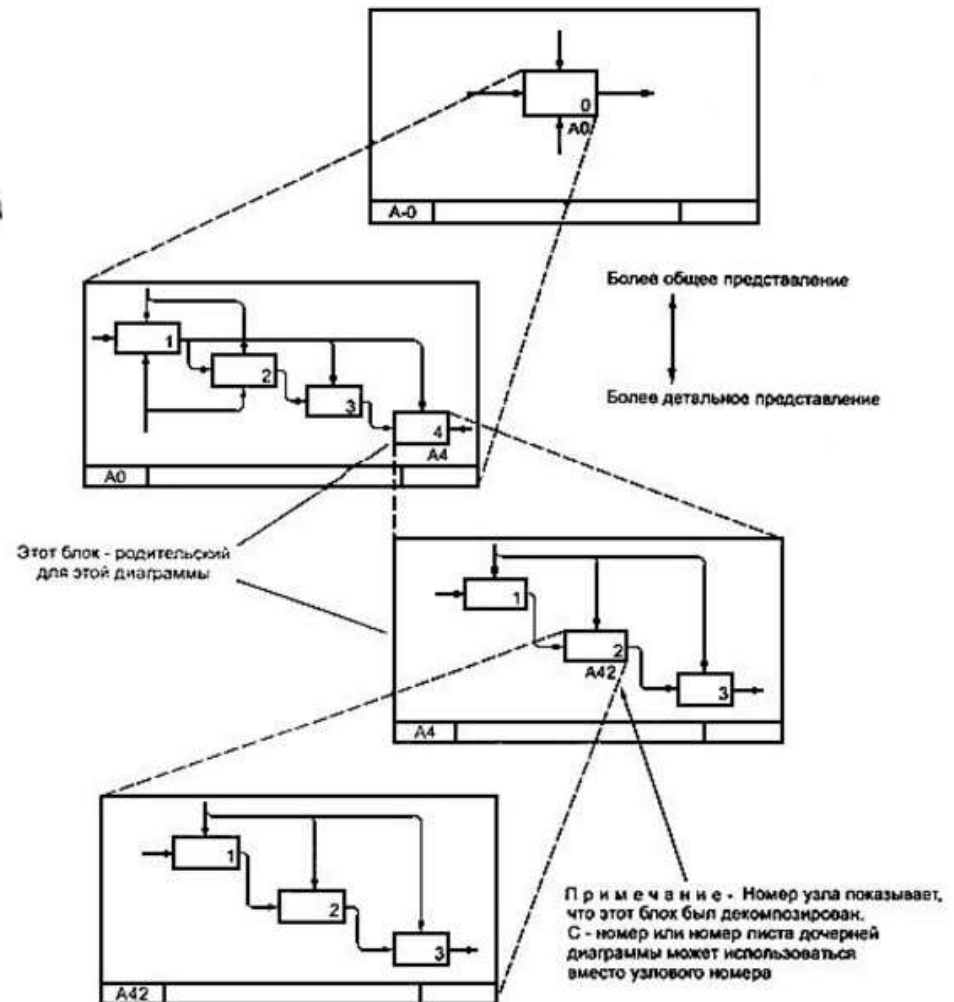
Если посмотреть на появляющиеся на рынке стартапы, то можно заметить, что лишь малая часть из них является уникальной, а остальные созданы одним из трех методов, приведенных на рисунке ниже:

- **Копирование** (клонирование): как правило, копируют идею (не продукт)
- **Трансформация**: дополнение существующей идеи
- **Комбинирование**: объединение нескольких идей



# Сравнение: SADT

Р 50.1.028-2001 Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования



# Сравнение: процессные модели

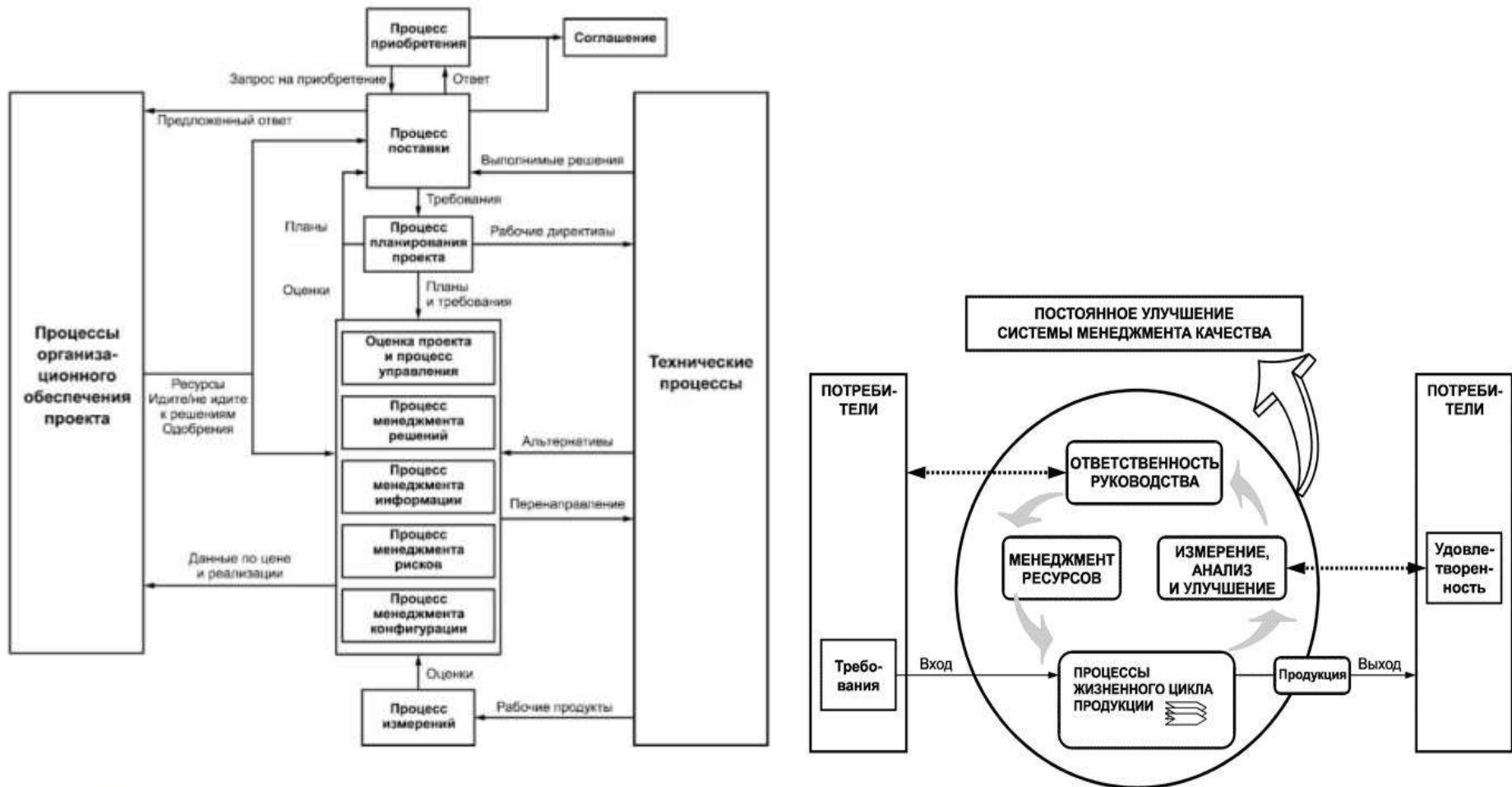
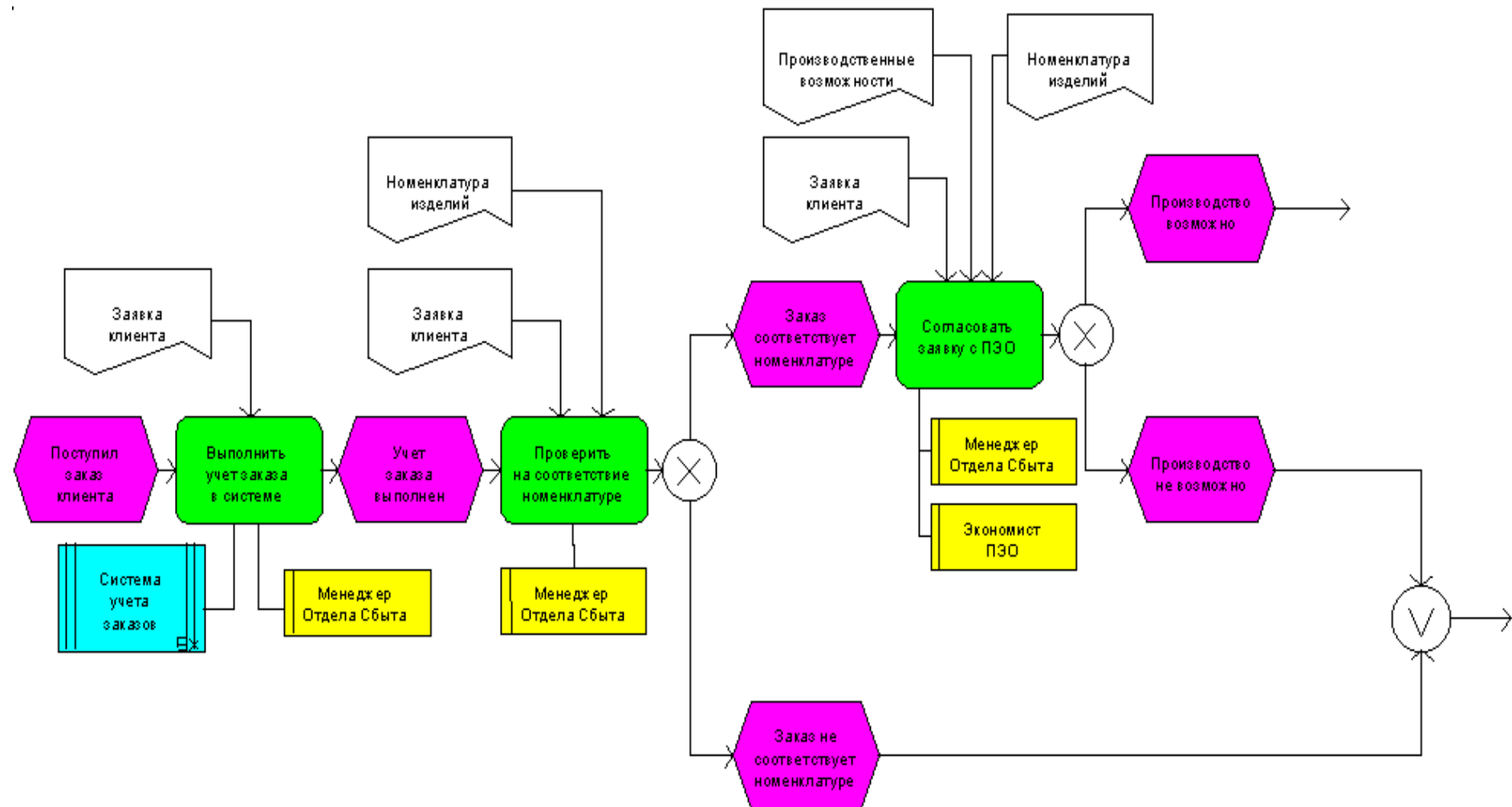


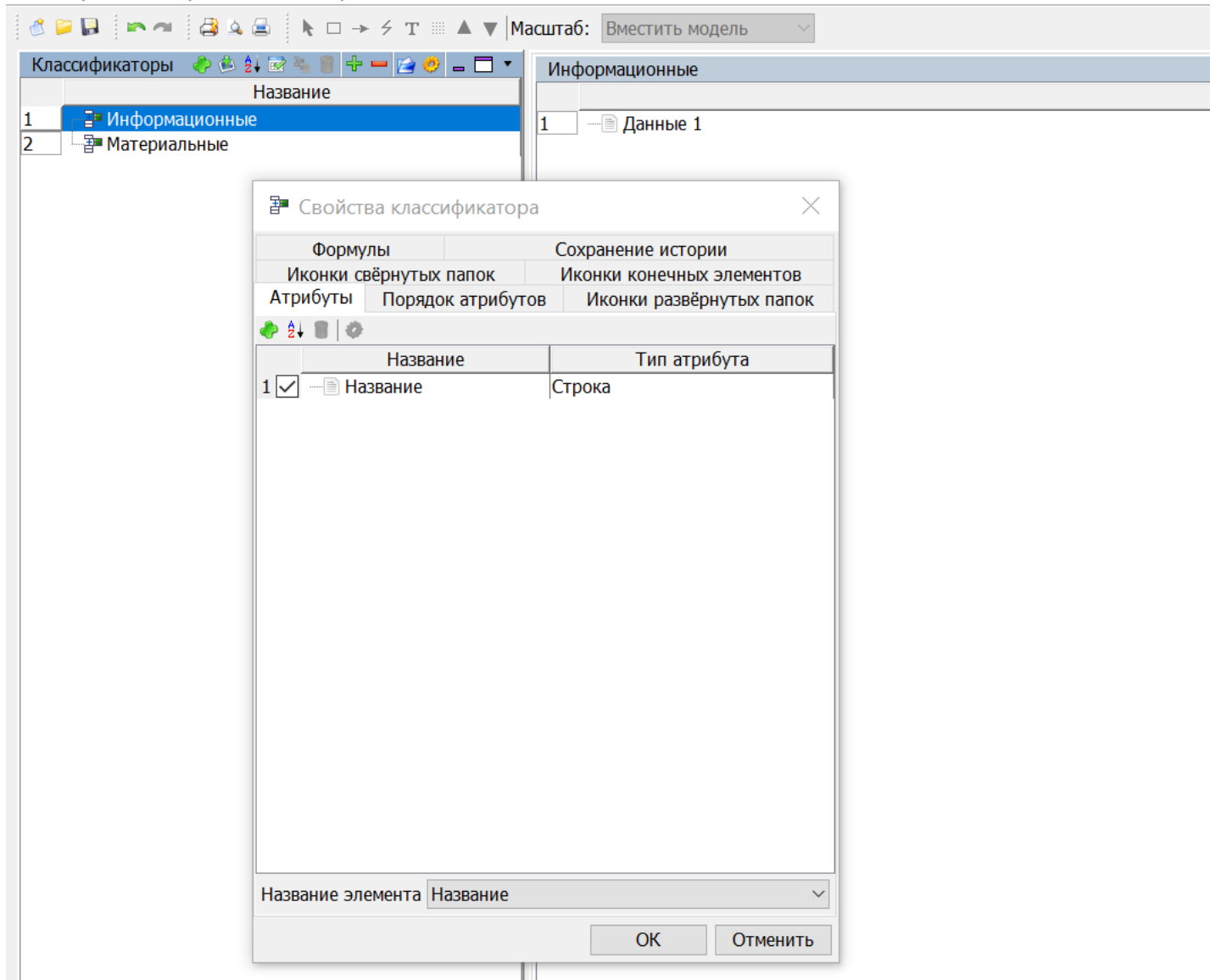
Рисунок 17 - Применение процесса к форме формального соглашения

# Сравнение: ARIS eEPC



# РАМУС: Классификаторы

Файл Правка Диаграмма Окна Сервис Помощь





# РАМУС: Отчеты

Файл Правка Диаграмма Окна Сервис Помощь

Масштаб: Вместить модель

Отчёты

1 Отчет 1

Отчет 1

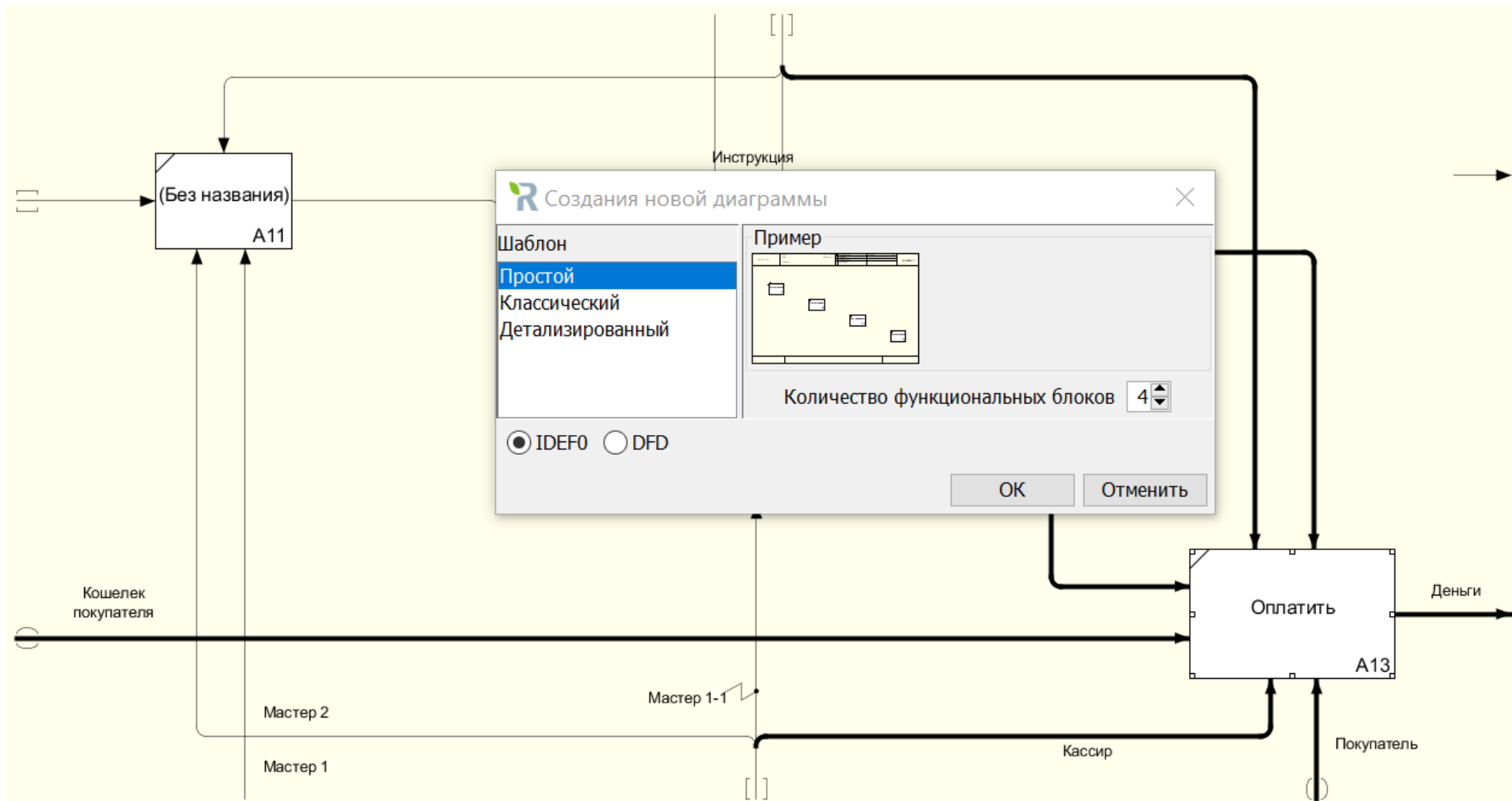
Форма отчёта Запрос HTML Просмотр

Материальные Демо Информационные Отчет 1

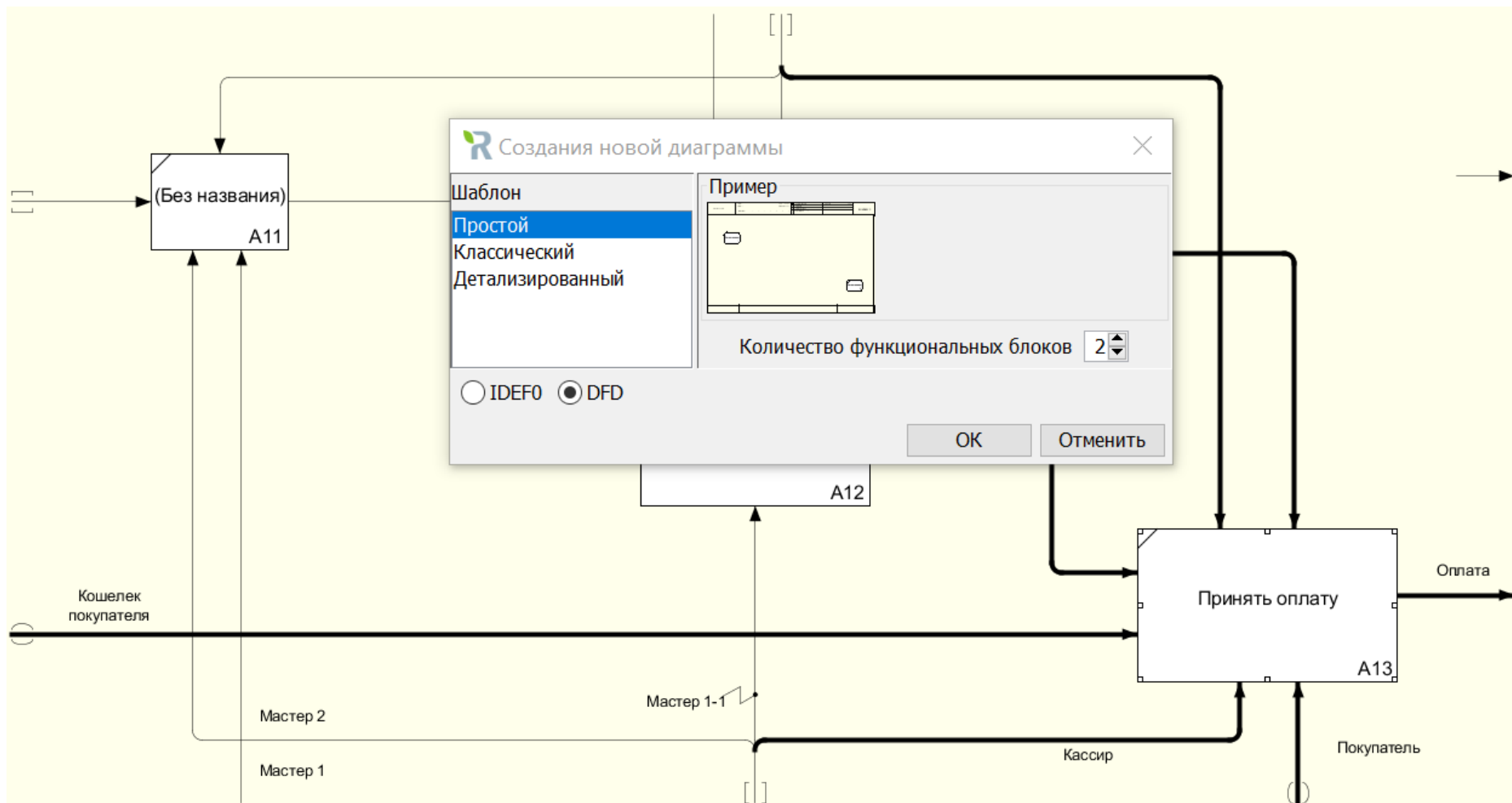
Атрибуты отчёта

Атрибут	Значение
Классификатор	
Модель	
Единый базовый классификатор	

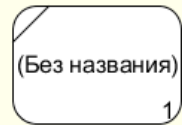
# РАМУС: Декомпозиция в DFD



# РАМУС: Декомпозиция в DFD



# РАМУС: Декомпозиция в DFD



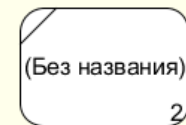
Инструкция



Кошелек  
покупателя



Собранные  
заказы



Оплата

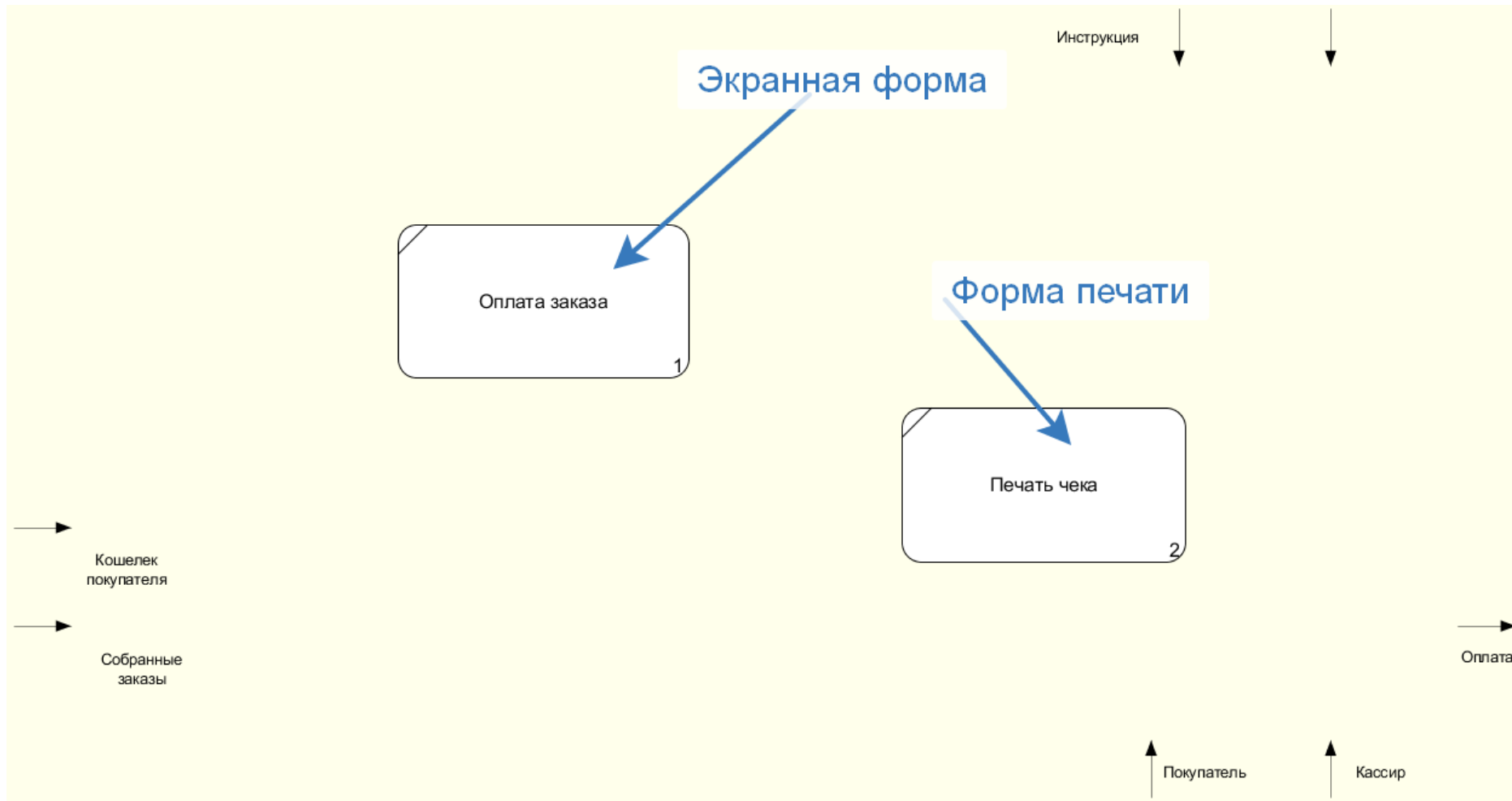


Покупатель

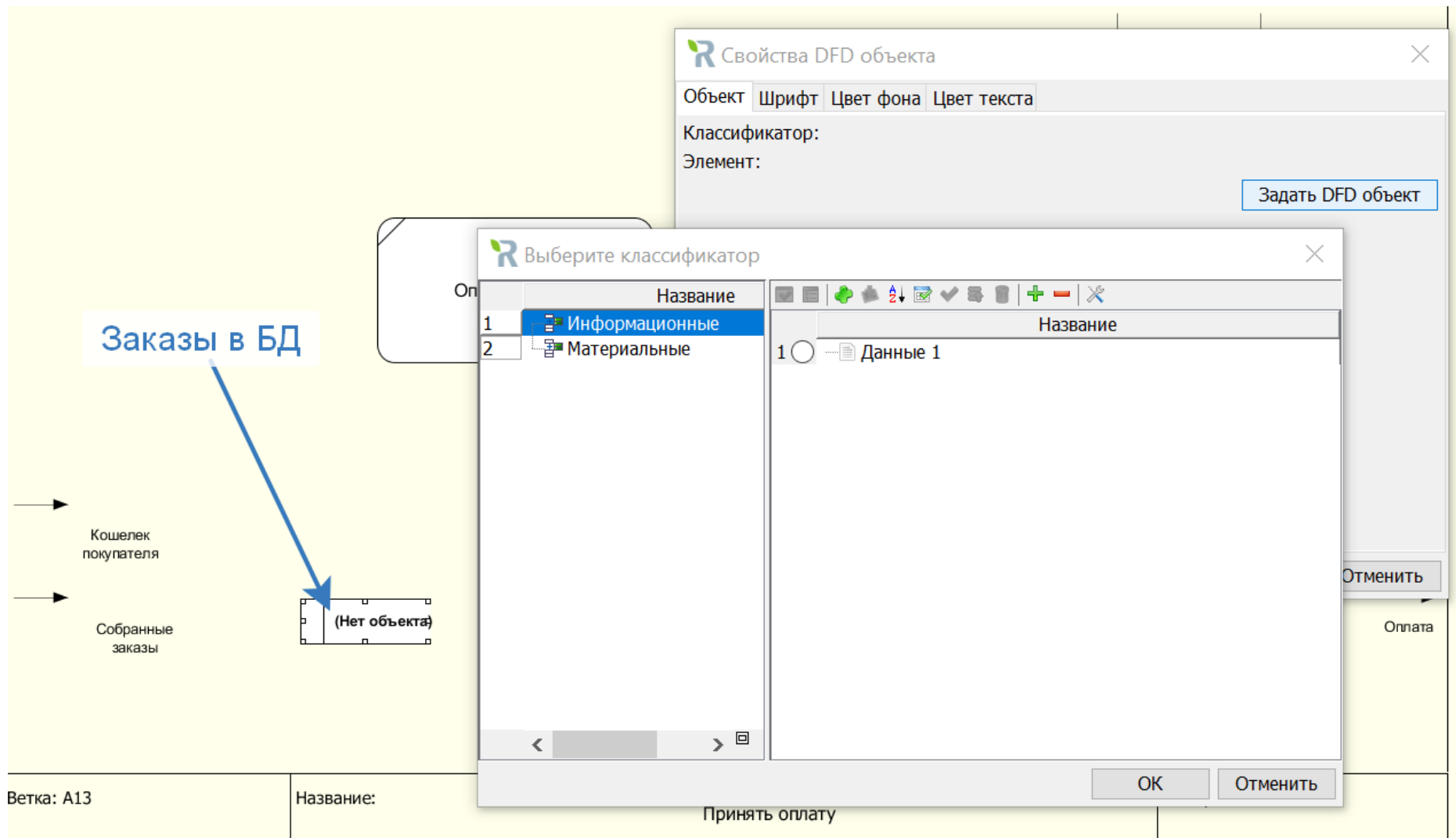


Кассир

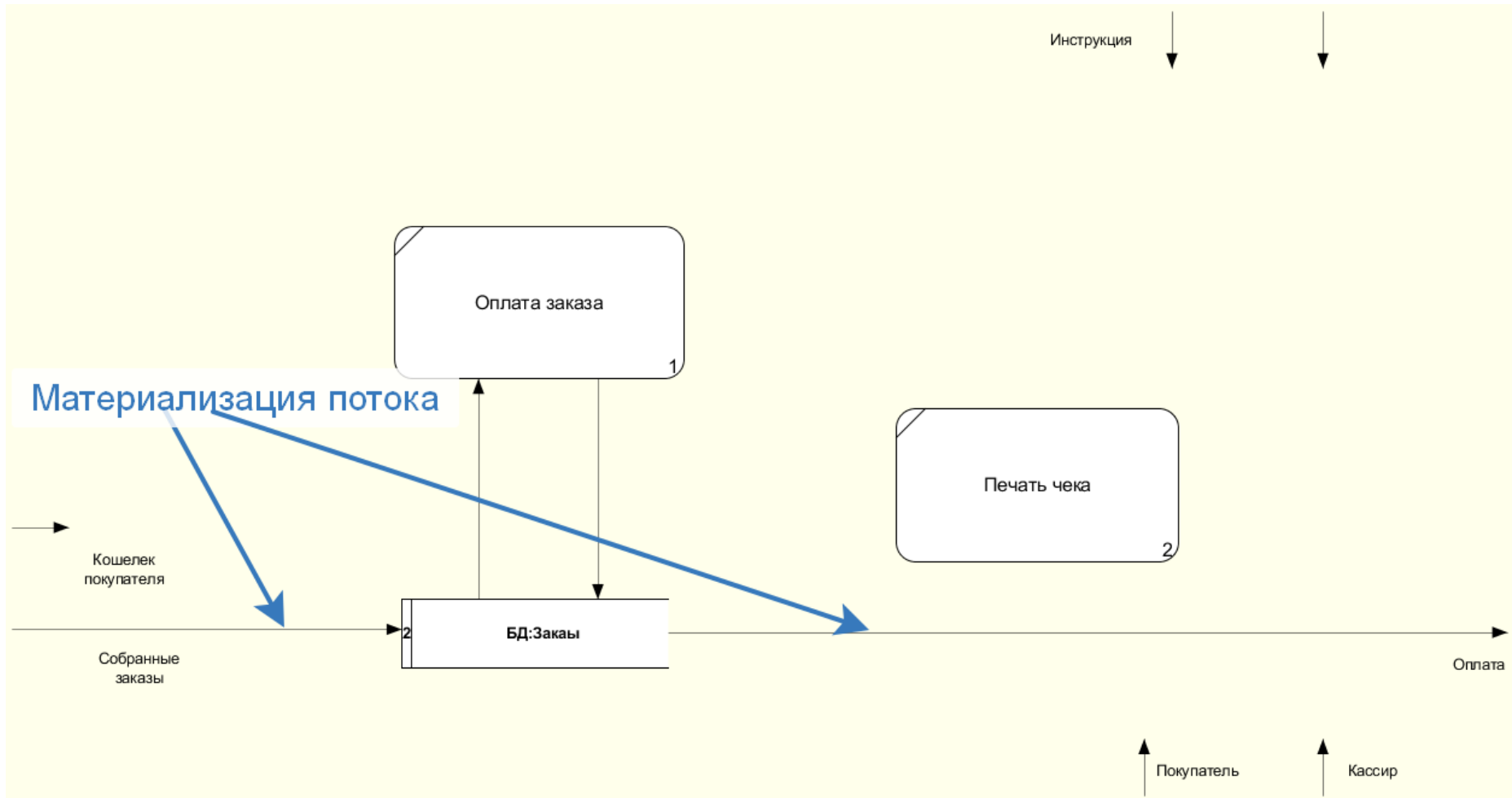
# РАМУС: Декомпозиция в DFD



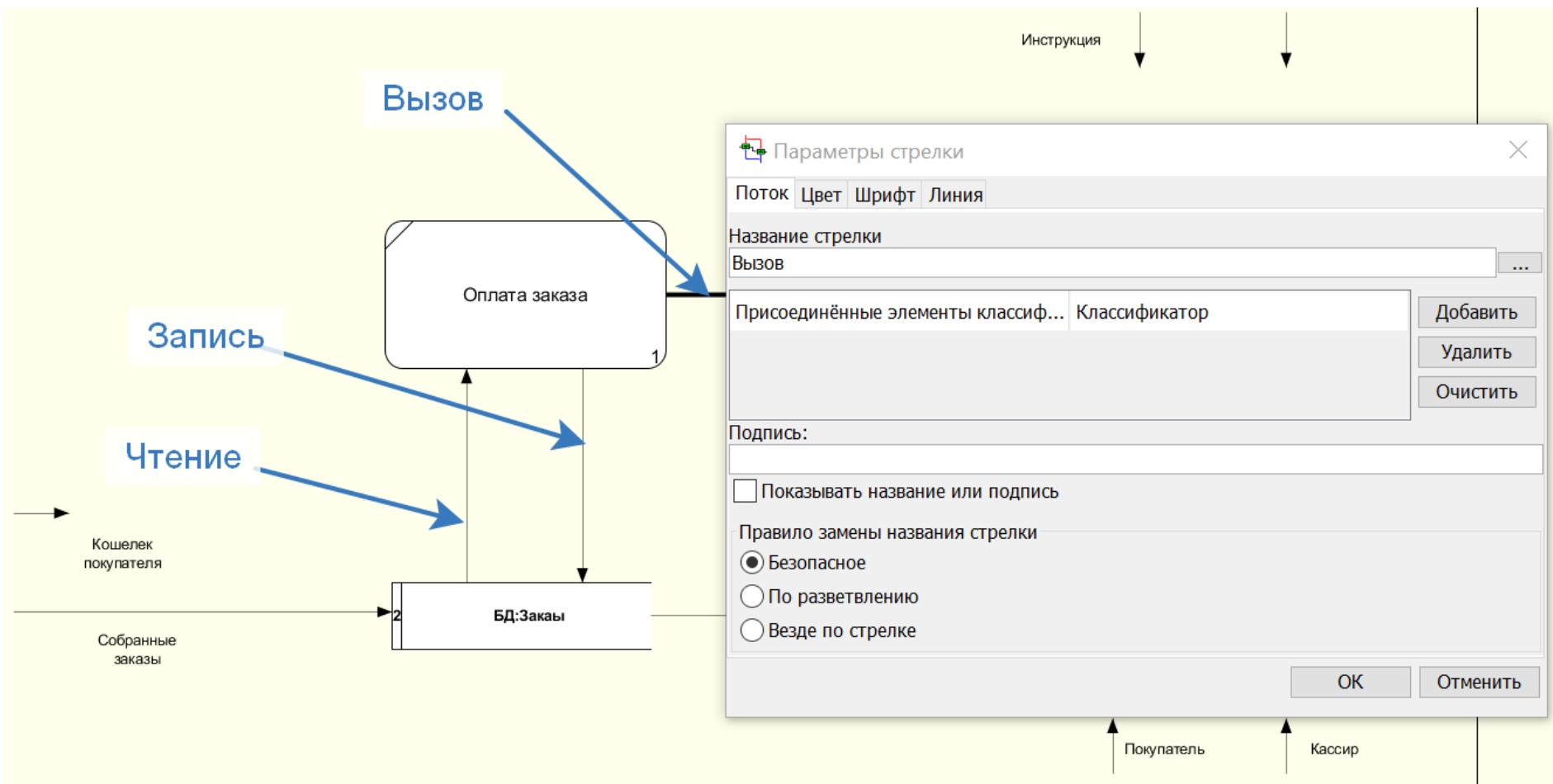
# РАМУС: Декомпозиция в DFD



# РАМУС: Декомпозиция в DFD

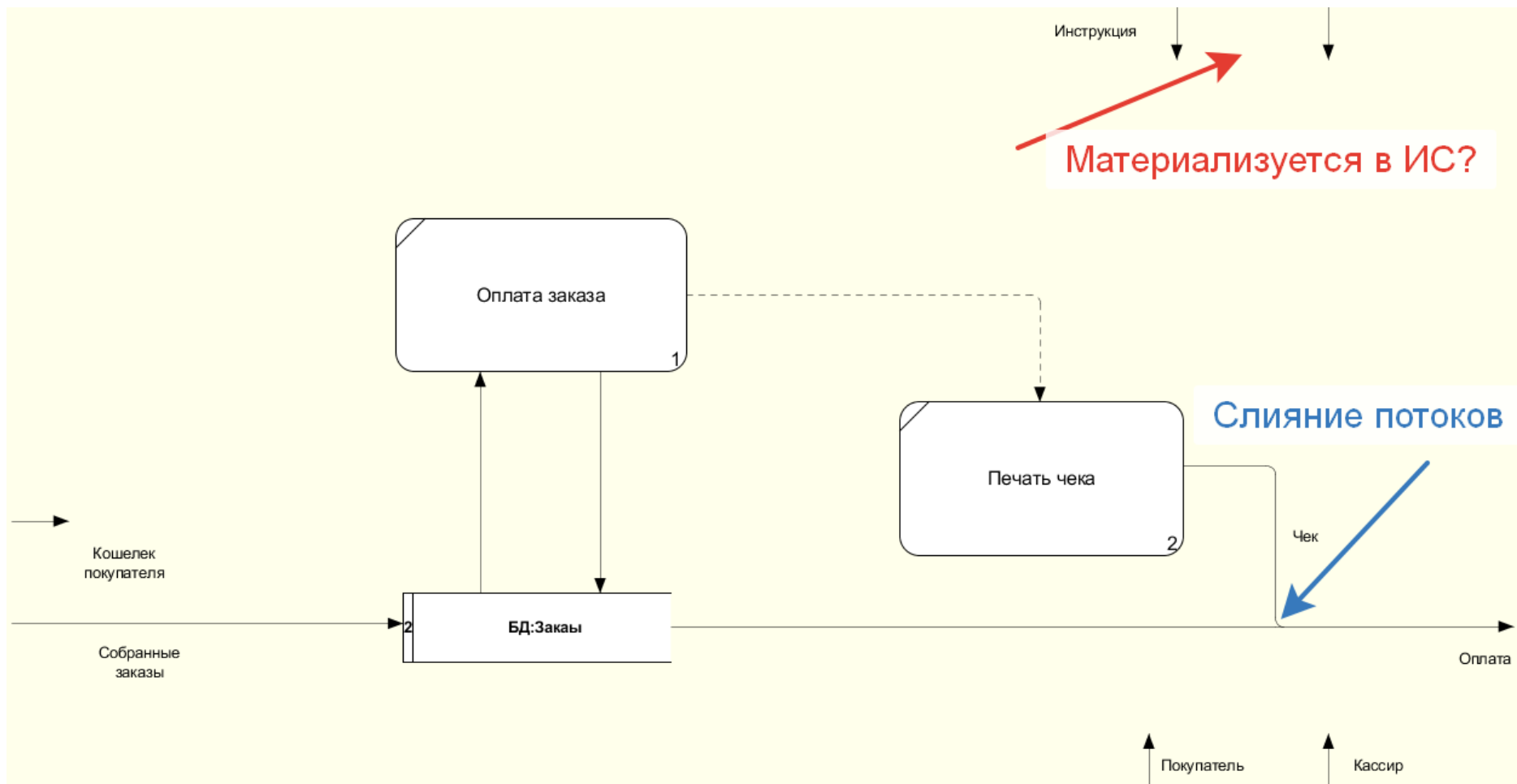


# РАМУС: Декомпозиция в DFD

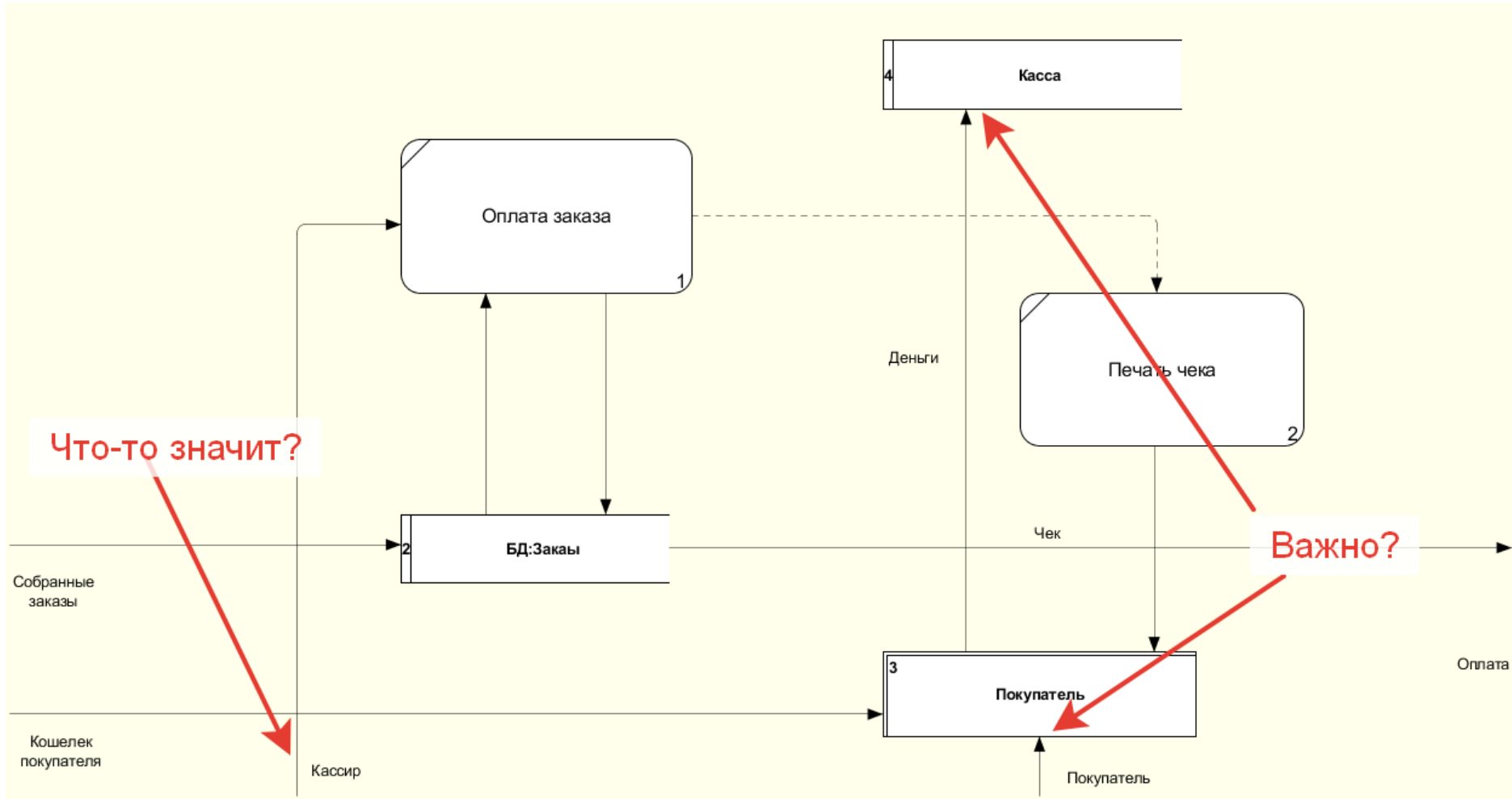




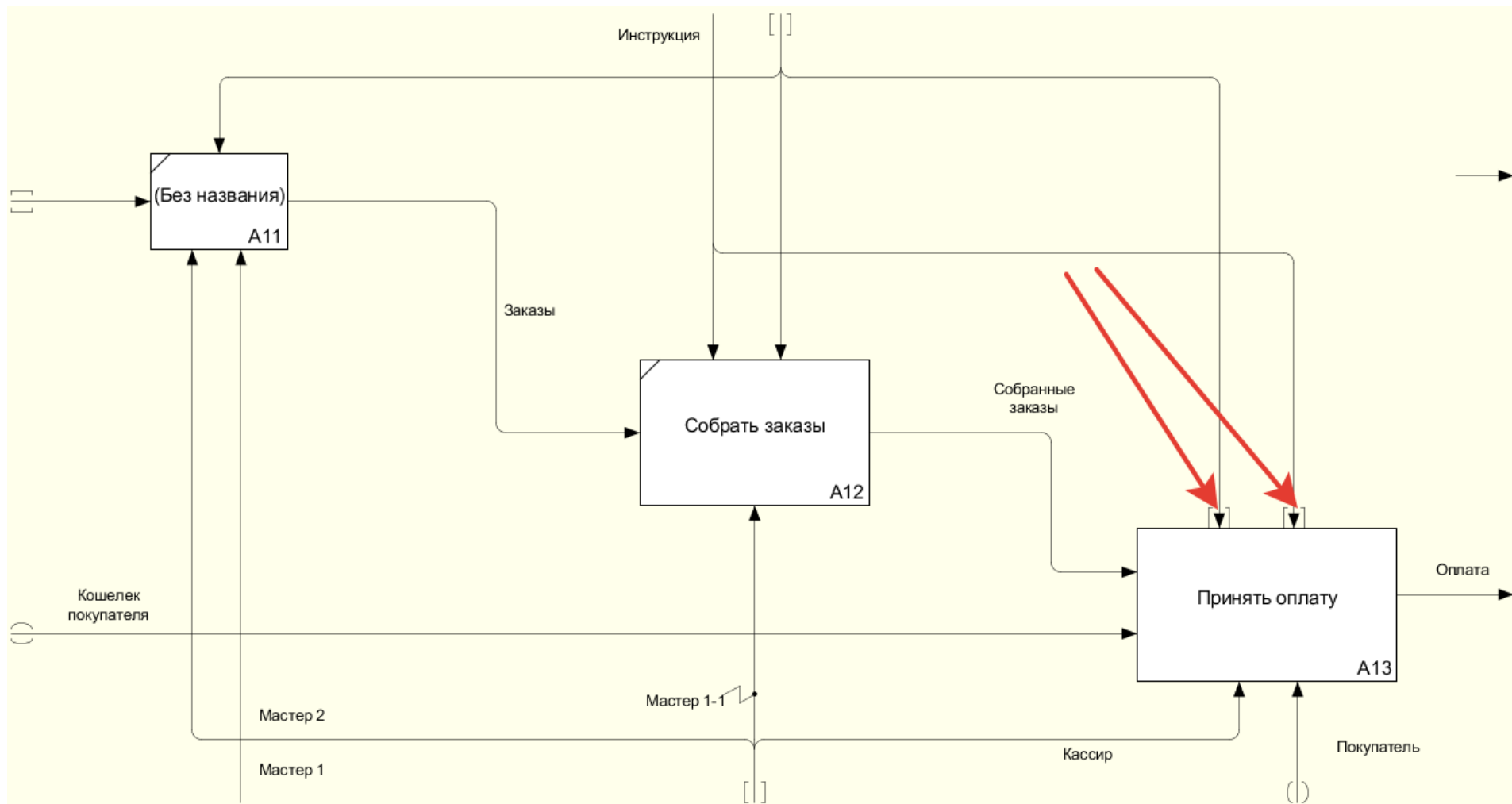
# РАМУС: Декомпозиция в DFD



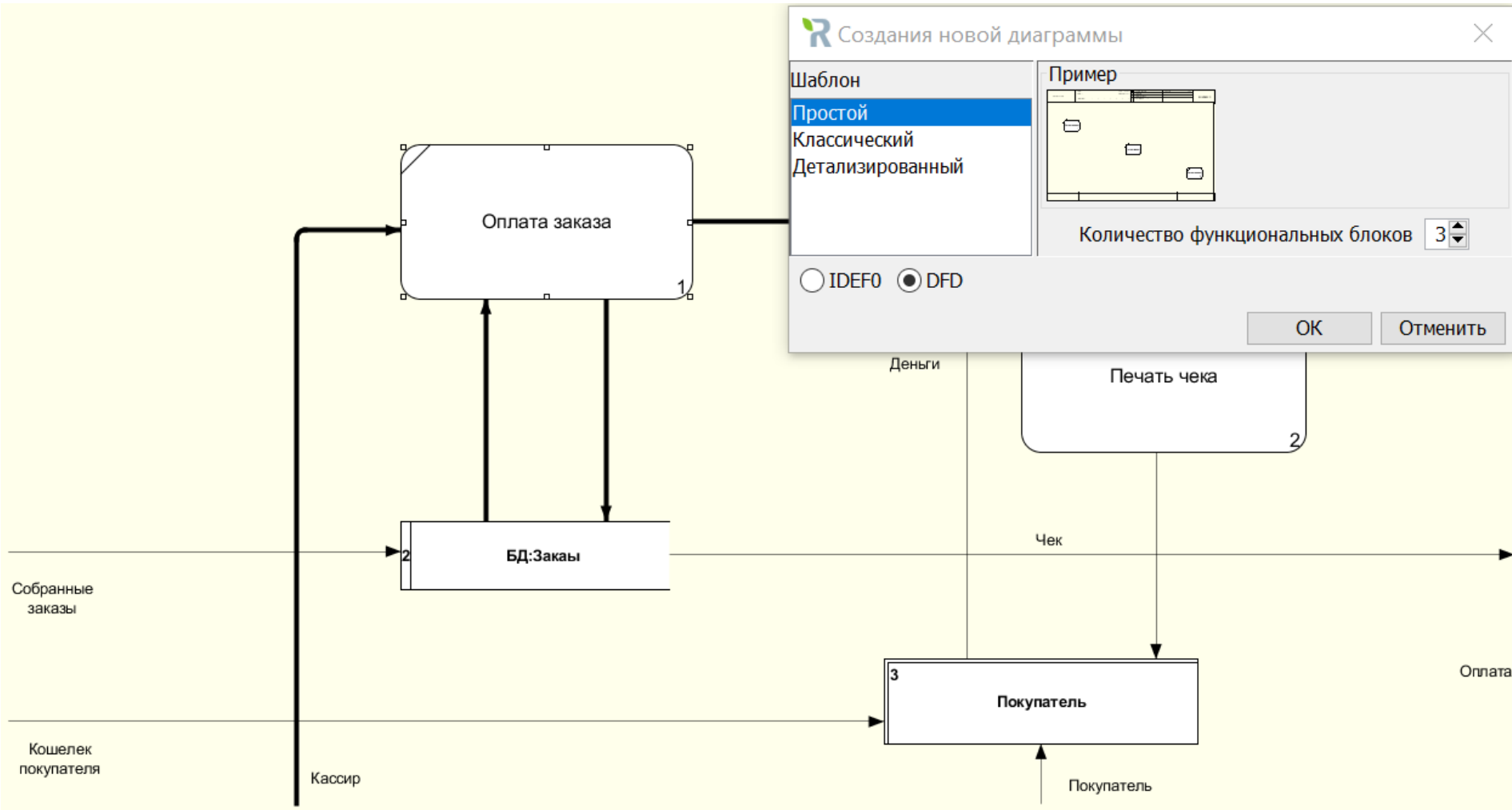
# РАМУС: Декомпозиция в DFD



# РАМУС: Декомпозиция в DFD



# РАМУС: Декомпозиция в DFD



# Курсовой проект



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»  
(ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»)

---

ИНСТИТУТ  
информационных систем и технологий

Кафедра  
информационных систем

## КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине «Проектирование информационных систем»  
на тему: Проектирование ???

Направление 09.03.02 Информационные системы и технологии

# Курсовой проект

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1    Функциональная модель (IDEF0) .....	4
2    Модель потоков данных (DFD) .....	8
3    Реляционная модель базы данных (ERD) .....	8
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	9
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	9

## ВВЕДЕНИЕ

Подсистема ??? предназначена для ???

Программное обеспечение ??? состоит из ??? и предназначено для решения следующих задач:

- 1) задача;
- 2) задача.

Объектом исследования является процесс ???.

Исследования выполняются путем построения следующих моделей:

- 1) функциональной (IDEF0);
- 2) потоков данных (DFD);
- 3) реляционной базы данных (ERD).

Функциональная модель разрабатывается для точки зрения ???.

Целью моделирования является ???.

# Курсовой проект

## 1 Функциональная модель (IDEF0)

Словарь функциональной модели ??? состоит из списка функциональных блоков (см. Таблица 1), а также списка материальных и информационных потоков (см. Таблица 2).

Внешними входными информационными потоками для модели являются:

- 1) ???.
- 2) ???.
- 3) ???.

Внешними выходными информационными потоками для модели являются:

- 1) ???.
- 2) ???.
- 3) ???.

Внешними управляющими потоками для модели являются:

- 1) ???.
- 2) ???.
- 3) ???.

Основными механизмам для модели являются:

- 1) пользователи;
- 2) программные средства (ПС);

# Курсовой проект

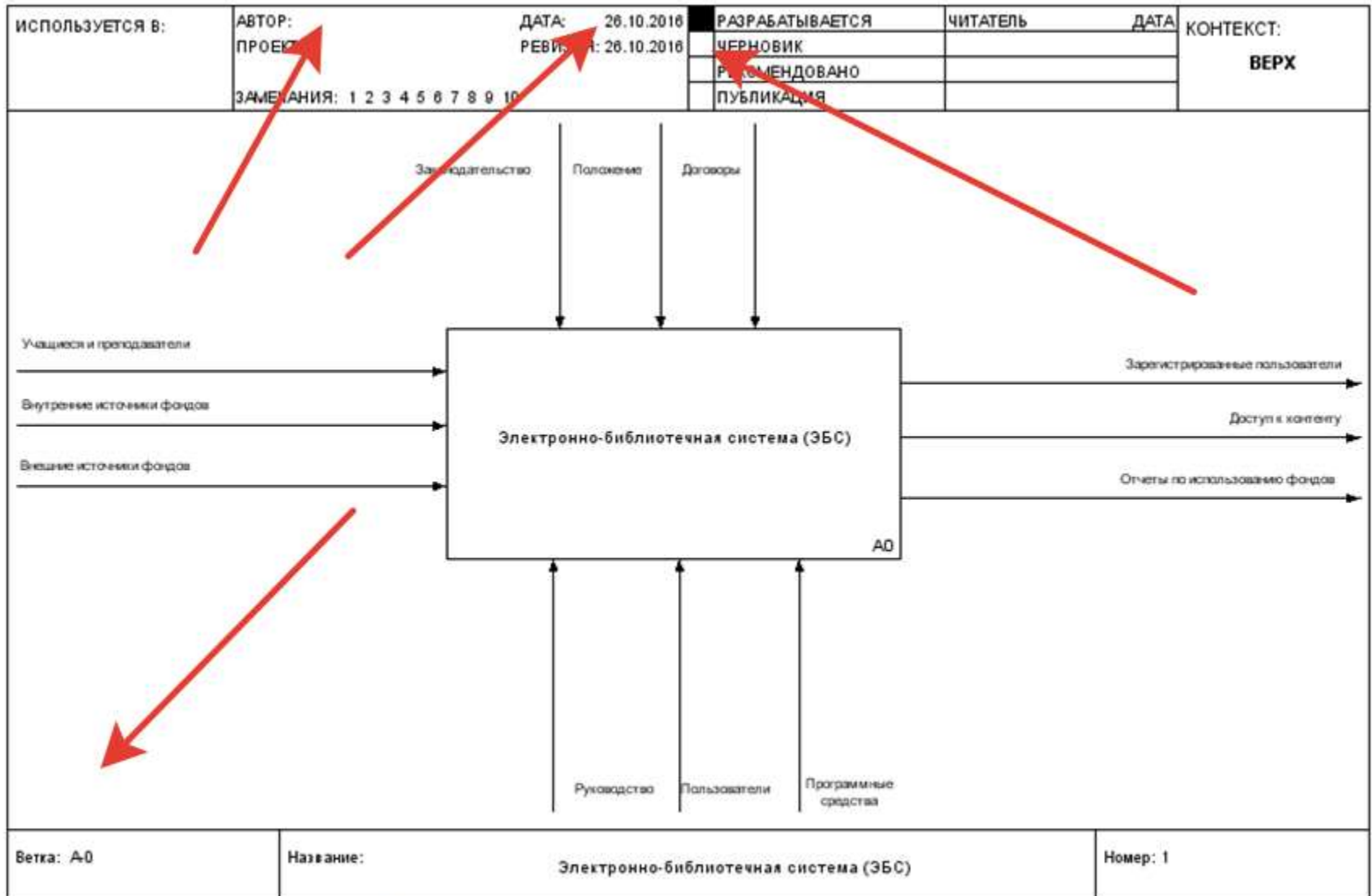


Рисунок 1. Контекстная диаграмма



# Курсовой проект

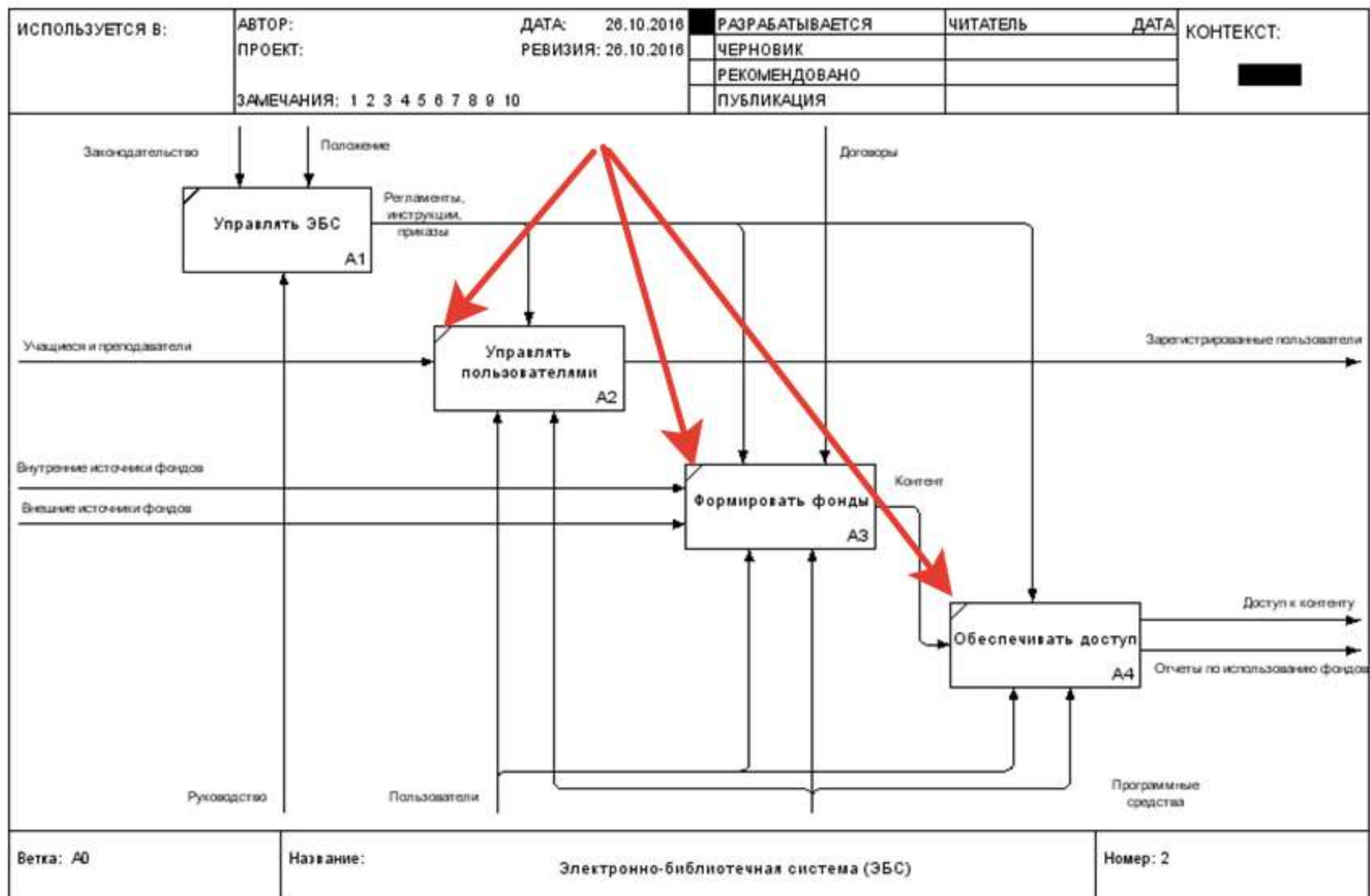


Рисунок 2. Диаграмма процессов ЭБС

# Курсовой проект

Таблица 1. Список функциональных блоков.

Номер	Наименование	Определение	Форм	Данных	UFP
A0	Электронно-библиотечная система (ЭБС)	???			
A1	Управлять ЭБС	???	0	0	0
A2	Управлять пользователями	???	5	10	90
A3	Формировать фонды	???	8	8	88
A4	Обеспечивать	???	10	5	75



Таблица 2. Список материальных и информационных потоков.

Наименование	Тип	Определение
Внешние источники фондов	<u>Input</u>	???
Внутренние источники фондов	<u>Input</u>	???
Договоры	<u>Control</u>	???
Доступ к контенту	<u>Output</u>	???
Законодательство	<u>Control</u>	???

# Курсовой проект

## 2 Модель потоков данных (DFD)

Модель потоков данных детализирует диаграммы процессов и отображает основные объекты базы информационной базы данных в виде хранилищ.

Наименования объектов собственной базы данных информационной системы приводятся в формате «БД.Таблица».

Наименования объектов внешней базы данных ПЦ приводятся в формате «ПЦ.Таблица».

Наименования файлов, являющихся входами и выходами, приводятся в формате «Вид файла.Наименование».

# Курсовой проект

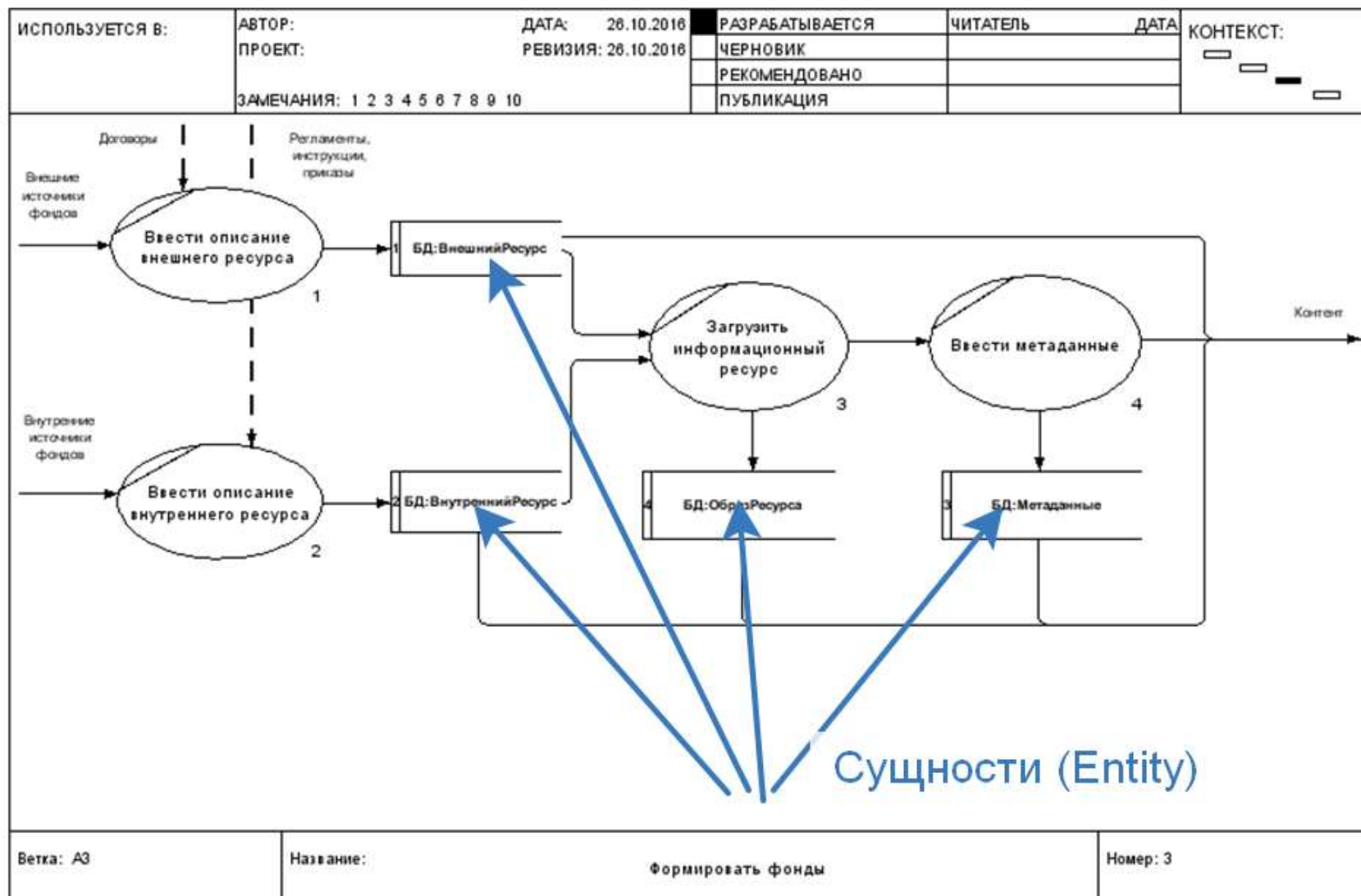


Рисунок ?. Формирование фондов

# Курсовой проект

## 3 Реляционная модель базы данных (ERD)

Модель отображает структуру реляционной базы данных: таблицы, которые будут в ней использоваться, связи между ними, а также список атрибутов каждой таблицы.

???

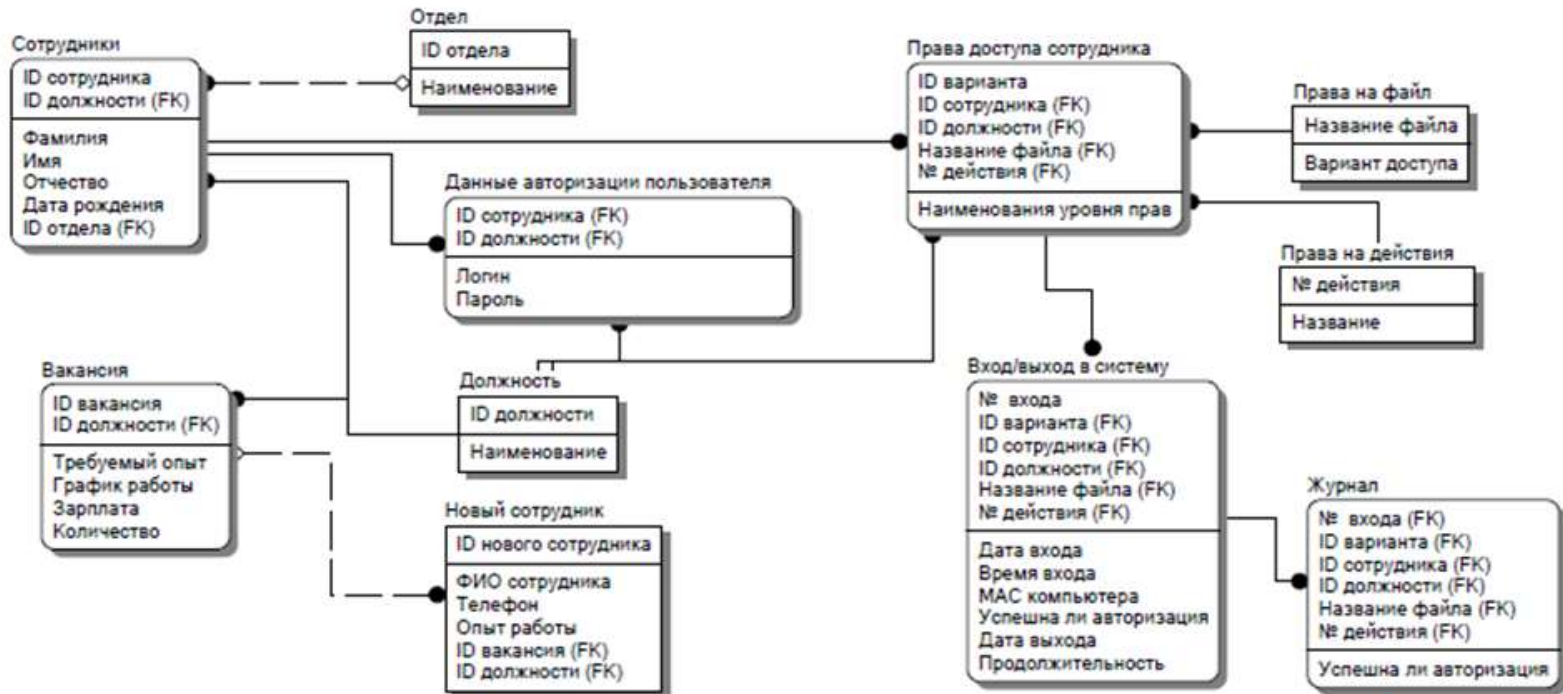


Рисунок N. Реляционная модель