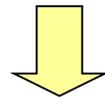


# Методологии проектирования



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
**СТРОИТЕЛЬНЫЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ**

- **формализация**, обеспечивающая однозначное описание структуры предметной области
- **понятность для заказчиков и разработчиков** на основе применения графических средств отображения модели
- **реализуемость**, подразумевающая наличие средств физической реализации модели предметной области (МПО) в АС
- **обеспечение оценки эффективности реализации МПО** на основе определенных методов и вычисляемых показателей



строится **СИСТЕМА МОДЕЛЕЙ**

↓  
**Структурный аспект**

↓  
**Оценочный аспект**

## Структурный аспект

Объектная структура

Функциональная  
структура

Структура управления

Организационная  
структура

Техническая структура

## Оценочный аспект

Время решения задач

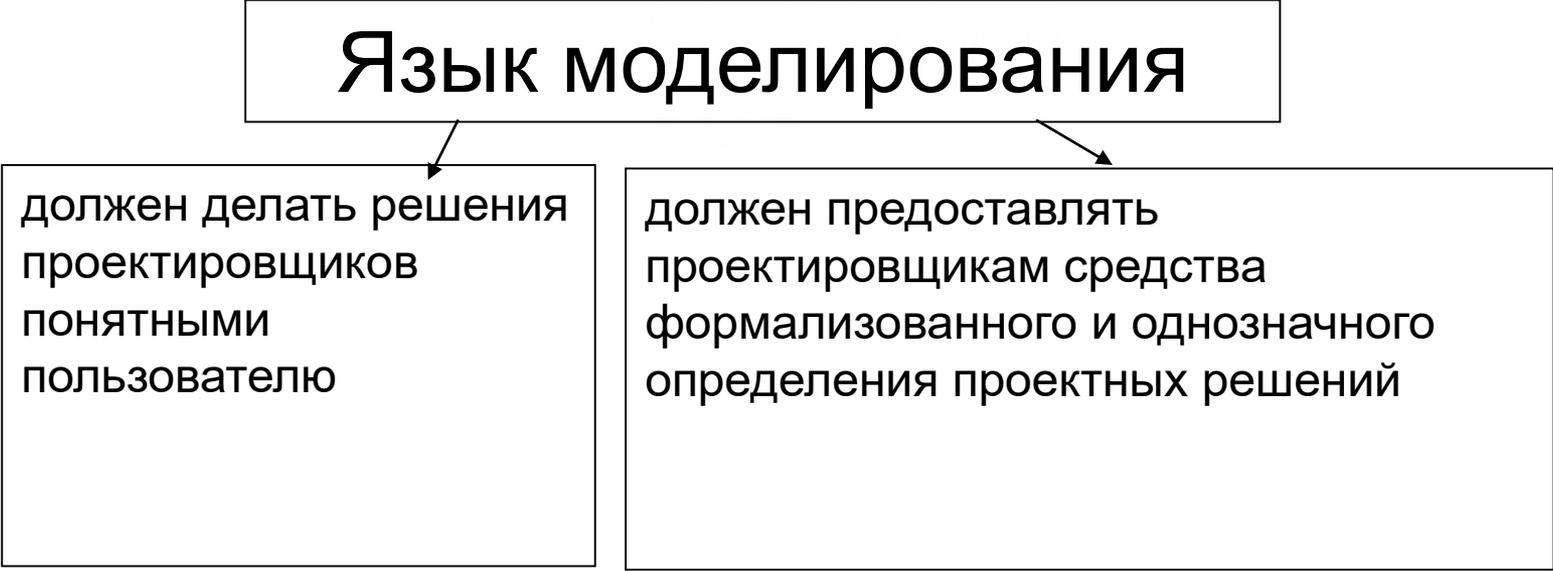
Стоимостные затраты на  
обработку данных

Экономические показатели  
эффективности

## Язык моделирования

## Нотация

### Язык моделирования



```
graph TD; A[Язык моделирования] --> B[должен делать решения проектировщиков понятными пользователю]; A --> C[должен предоставлять проектировщикам средства формализованного и однозначного определения проектных решений];
```

должен делать решения  
проектировщиков  
понятными  
пользователю

должен предоставлять  
проектировщикам средства  
формализованного и однозначного  
определения проектных решений

## Внешний уровень

(определение требований)

*этап выяснения  
взаимодействия системы с  
внешней средой*

- **Что и зачем** будет делать система?
- **Почему** она должна действовать подобным образом?

## Концептуальный уровень

(спецификация требований)

*этап определения характера  
взаимодействия основных  
компонентов системы*

- **Как** должна функционировать система?
- **Кто, где, когда** будет выполнять необходимые операции и процедуры?

## Внутренний уровень

(реализация требований)

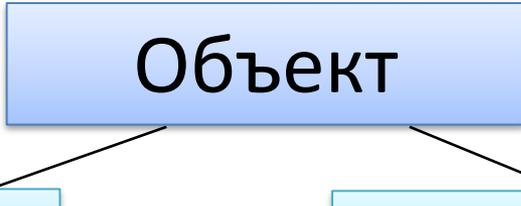
*этап определения способов  
реализации функций  
системы*

- **Какими способами** и средствами система будет выполнять свои функции?
- С помощью каких программно-технических средств реализуются требования к системе?

**Объектная структура** отражает состав взаимодействующих в процессах материальных и информационных объектов предметной области.

**Объект** — это сущность, которая используется при выполнении некоторой функции или операции (преобразования, обработки, формирования).

## Объект



```
graph TD; A[Объект] --> B[Динамические объекты]; A --> C[Статические объекты];
```

### Динамические объекты

используется в одном цикле воспроизводства, например заказы на продукцию, счета на оплату, платежи - **единицы переменной информации**  
**(ДОКУМЕНТЫ)**

### Статические объекты

используется во многих циклах воспроизводства, например, оборудование, персонал, запасы материалов - **единицы условно-постоянной информации**  
**(СПРАВОЧНИКИ)**

## Внешний уровень

Определение основных классов материальных и информационных объектов

- основные виды материальных объектов
- основные виды информационных объектов или документов

## Концептуальный уровень

Уточнение состава объектов, определение их атрибутов и взаимосвязей

- классы объектов

## Внутренний уровень

Отображение объектов в файлах БД

- файлы базы данных
- входные и выходные документов АС

**Функциональная структура** отражает взаимосвязь функций по преобразованию объектов в бизнес-процессах.



Внешний уровень

- основные бизнес-функции

Концептуальный  
уровень

- декомпозиция функций
- построение иерархии функций

Внутренний  
уровень

- иерархические структуры программных модулей, реализующих автоматизируемые функции

**Модель структуры управления** отражает события и бизнес-правила, которые воздействуют на выполнение процессов

Условия протекания процессов связаны

- событиями во внешней среде
- с образованием определенных состояний объектов



## Описание событий

Информационный аспект (сообщения)

Процедурный аспект (вызов функции)

## Внешний уровень

- список внешних событий
- список целевых установок

## Концептуальный уровень

- Бизнес-правила, определяющие условия вызова функций при возникновении событий

## Внутренний уровень

- формализация бизнес-правил - триггеры (вызовы программных модулей)

**Организационная структура** отражает взаимодействие организационных единиц предприятия при выполнении бизнес-процессов.

Внешний уровень

- структурная модель предприятия - иерархия организационных единиц

Концептуальный уровень

- Организационно-штатная структура должностей и ролей для каждого подразделения.

Внутренний уровень

- права доступа к автоматизируемым функциям

**Техническая структура** отражает топологию расположения и способы коммуникации технических средств

## Внешний уровень

- типы технических средств обработки данных
- Размещение по подразделениям

## Концептуальный уровень

- способы коммуникаций

## Внутренний уровень

- модель архитектуры вычислительной сети

<b>Области проектирования</b>	<b>Компоненты АС</b>	<b>Структурные модели ПрО</b>
Объекты данных	Данные	Объектная структура
Программы обработки данных	Функциональные программные модули	Функциональная структура
	Управляющие программные модули	Структура управления
	Программные модули интерфейсов пользователей	Организационная структура
Среда (технология) обработки данных	Комплекс технических средств	Техническая структура

Общий обзор → Иерархическая структура

*Особенности:*

- разбиение на уровни абстракции с ограниченным числом элементов
- ограниченный контекст
- использование строгих формальных правил записи
- последовательное приближение к результату

*Принципы:*

- "разделяй и властвуй"
- принцип иерархической упорядоченности

**Ключевые понятия:** операция, функция, бизнес-процесс, подпроцесс, бизнес-модель

<b>Методология</b>	<b>Нотация или язык</b>	<b>Стандарт</b>	<b>CASE средства</b>
Общие методы и технологии проектирования	Правила построения диаграмм	Формализация подходов и языка	Инструмент автоматизированного построения
Функциональная	SADT	IDEF0	BPWin (AllFusion), IDEF Doctor, MS Visio
Потоков данных	DFD	–	
Процессная	–	IDEF3	
Сущность-связь	ER диаграммы	IDEF1X	ERWin (AllFusion)
Объектно-ориентированная	UML	UML 2.0	Rational Rose, Star UML, Magic Draw MS Visio
Процессная	eEPC/PCD, VAD	ARIS	ARIS Toolset, MS Visio

- **Объектные**

- + Позволяет построить более устойчивую к изменениям систему, лучше соответствует существующим структурам организации.

- **Функциональные (структурные)**

- + Хорошо показывает себя в тех случаях, когда организационная структура находится в процессе изменения или вообще слабо оформлена.

**ICAM** (Integrated Computer Aided Manufacturing) → 1981г. **IDEF** (Icam DEFinition)

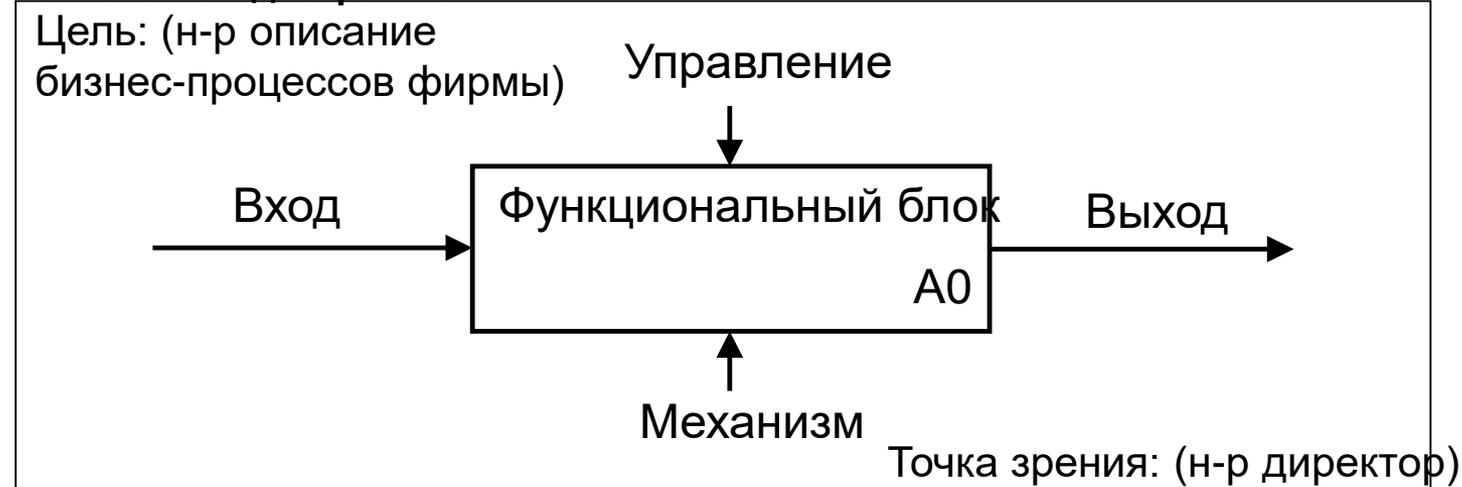
## Основные понятия:

- Функциональный блок
- Стрелки
- Декомпозиция
- Глоссарий

## Типы диаграмм:

- Контекстная диаграмма
- Диаграммы декомпозиции
- Диаграммы дерева узлов
- Диаграммы только для экспозиции (FEO)

### Контекстная диаграмма



Цель: получить сведения о поставках МТР на склад и отпуске МТР со склада в цех

Журнал поступлений МТР на склад

Накладная на отпуск МТР в цех

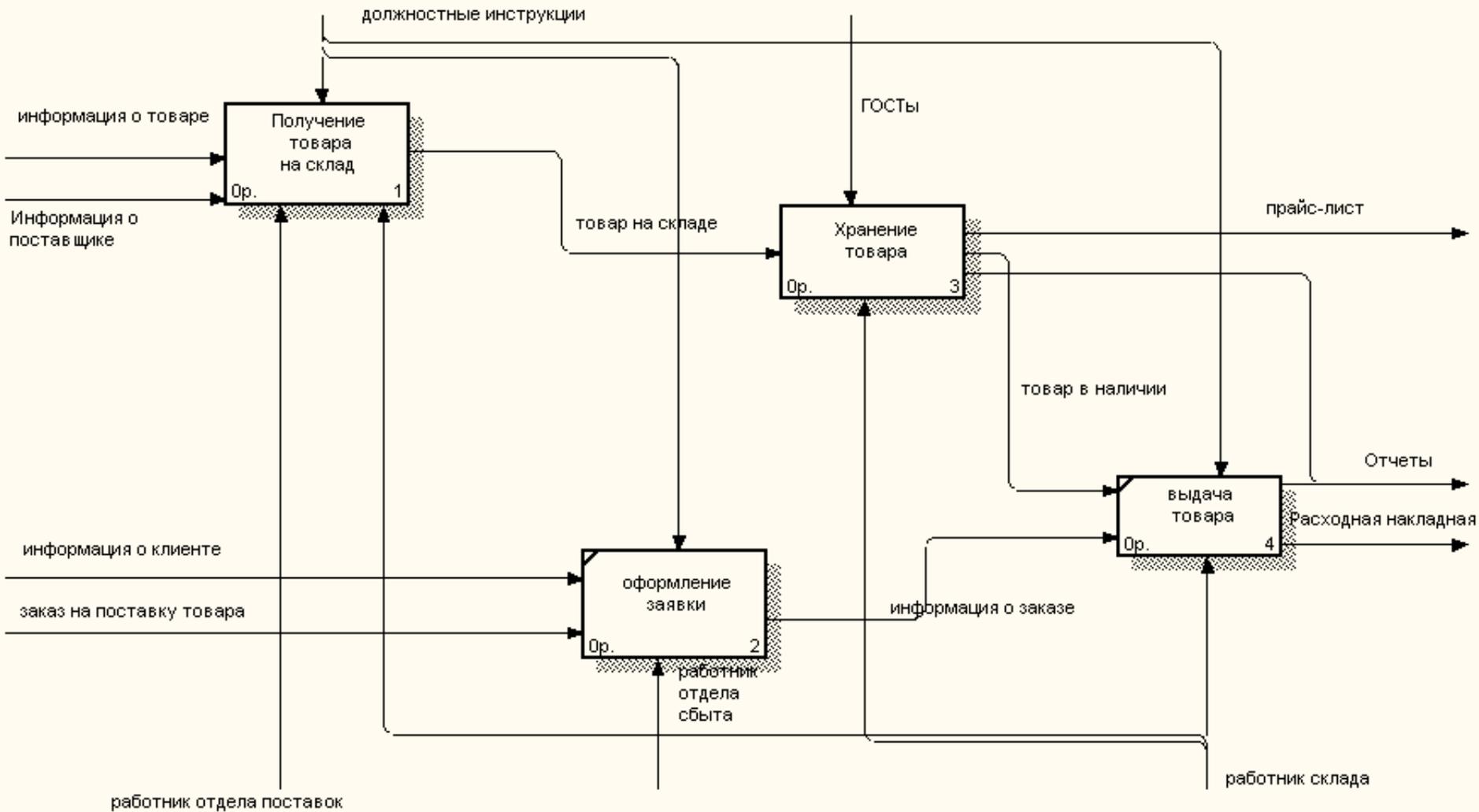
Ведомость остатков МТР на складе

Учет движения МТР на складе

Ведомость учета движения МТР на складе

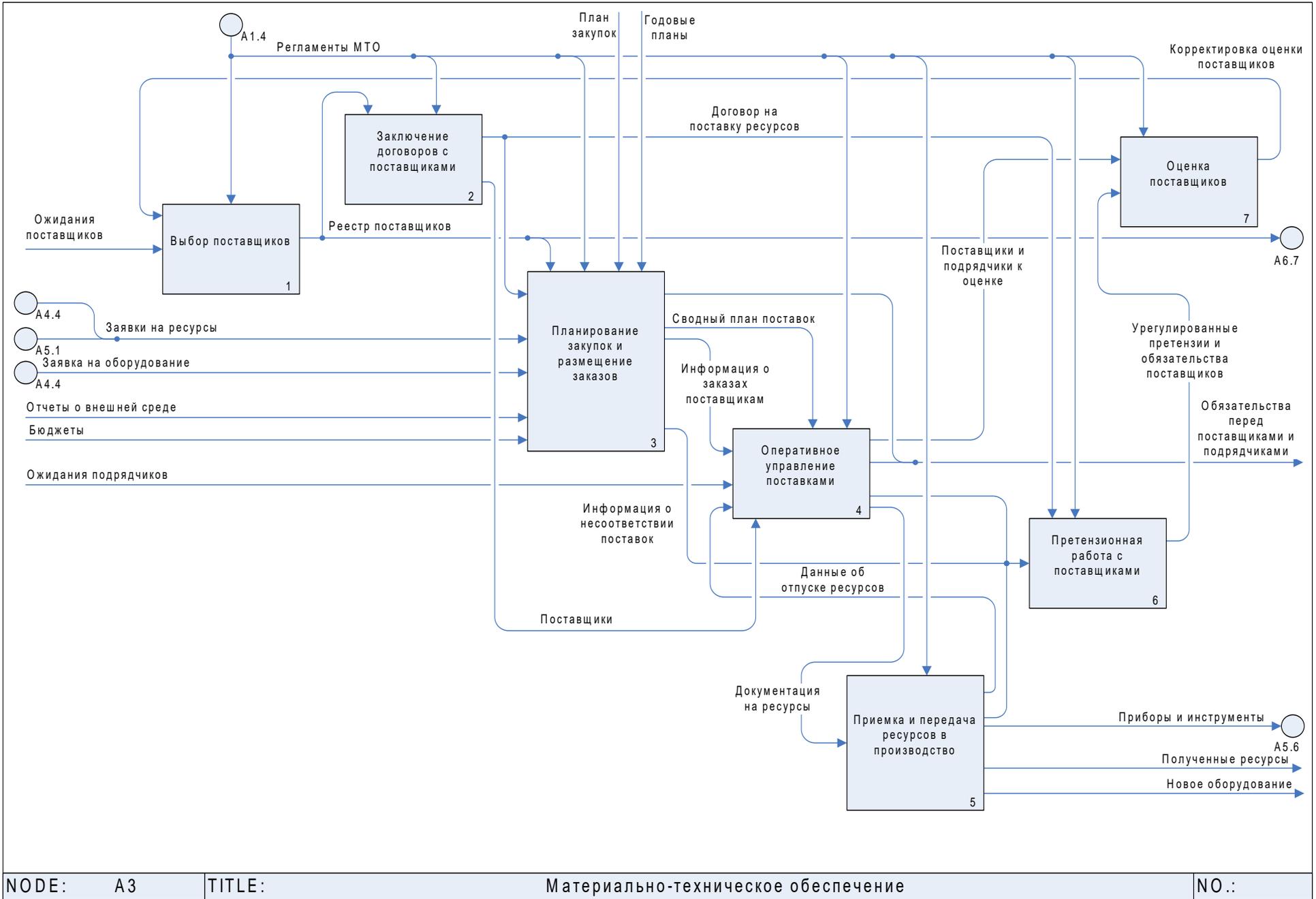
Должностные инструкции

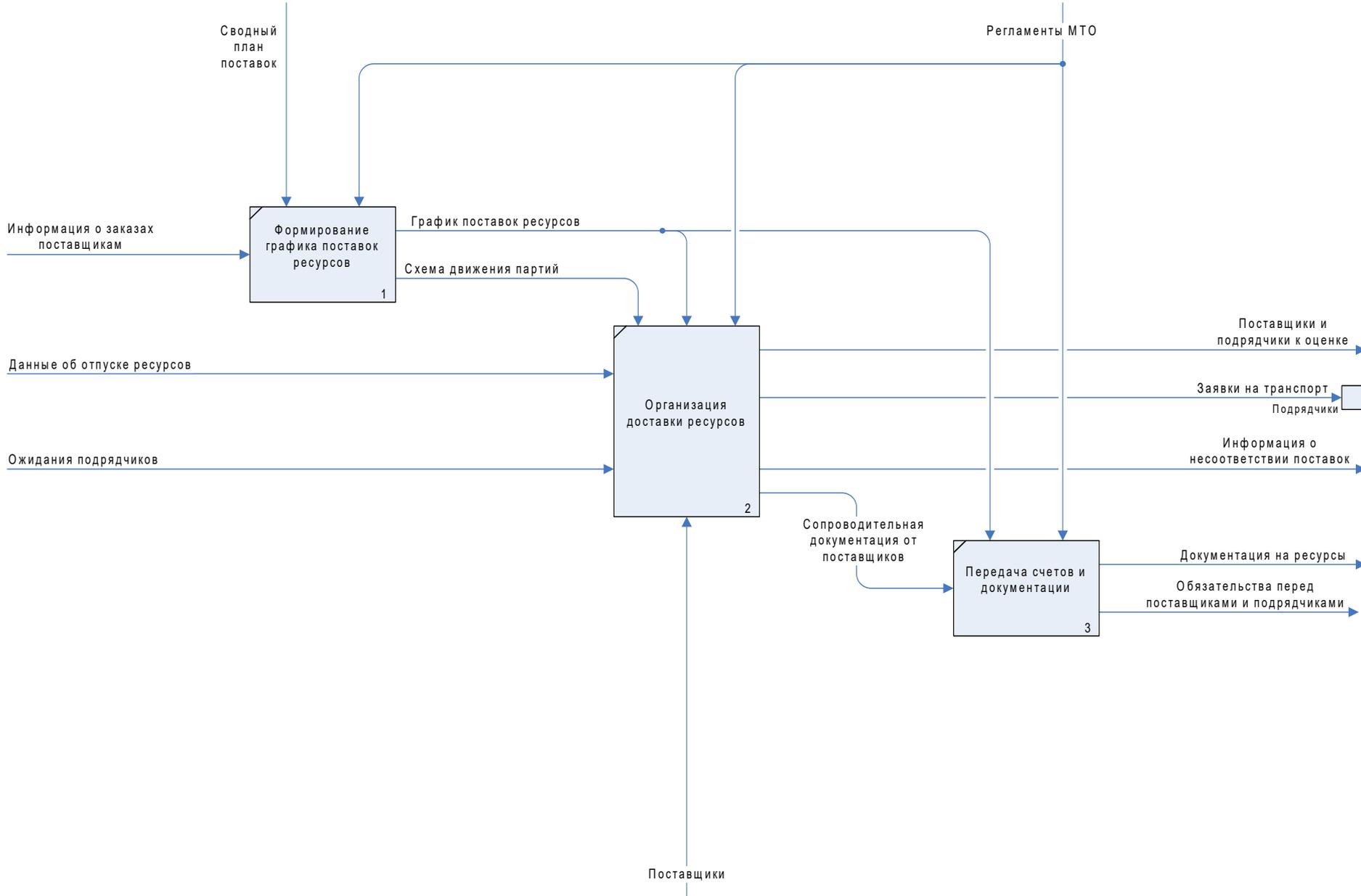
Подсистема материально-технического снабжения



NODE: <b>A0</b>	TITLE: <b>Учет движения товаров на складе</b>	NUMBER:
--------------------	--	---------

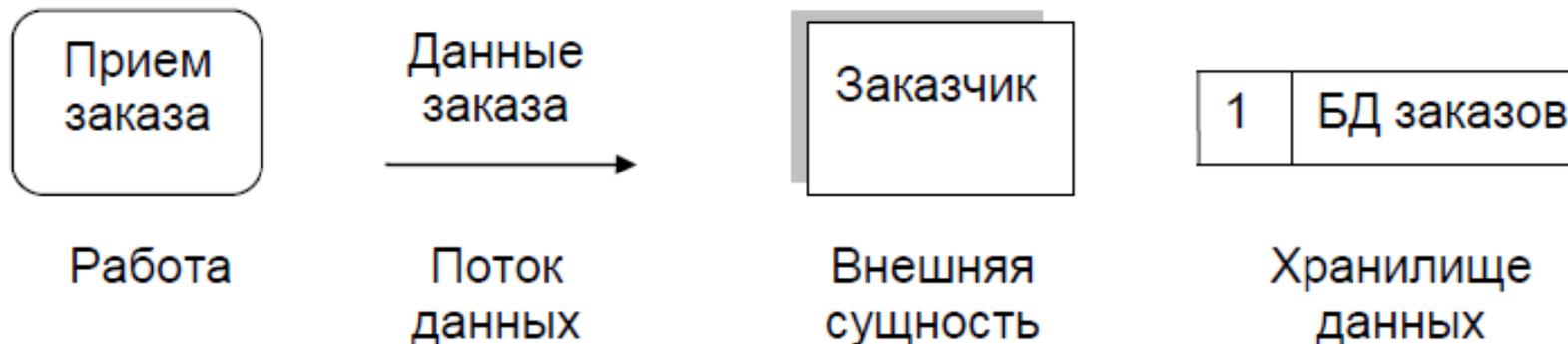


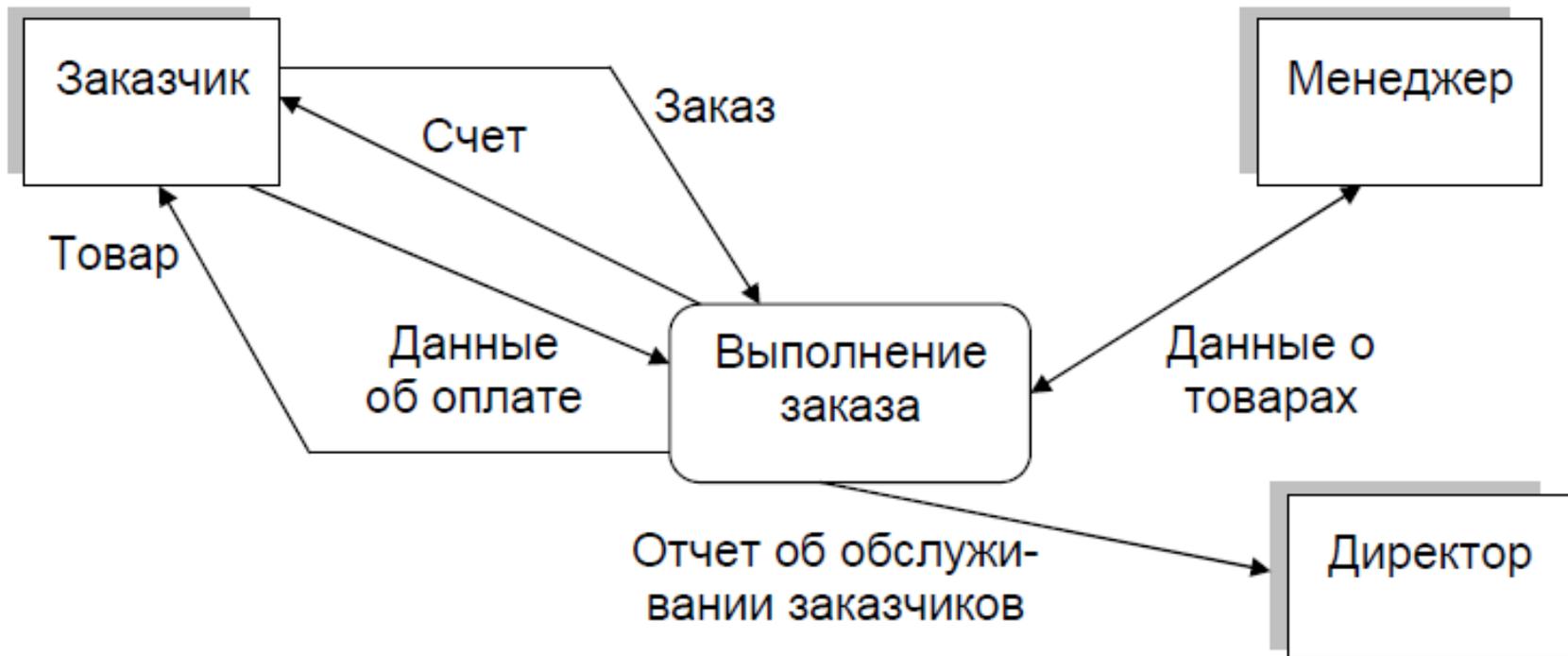




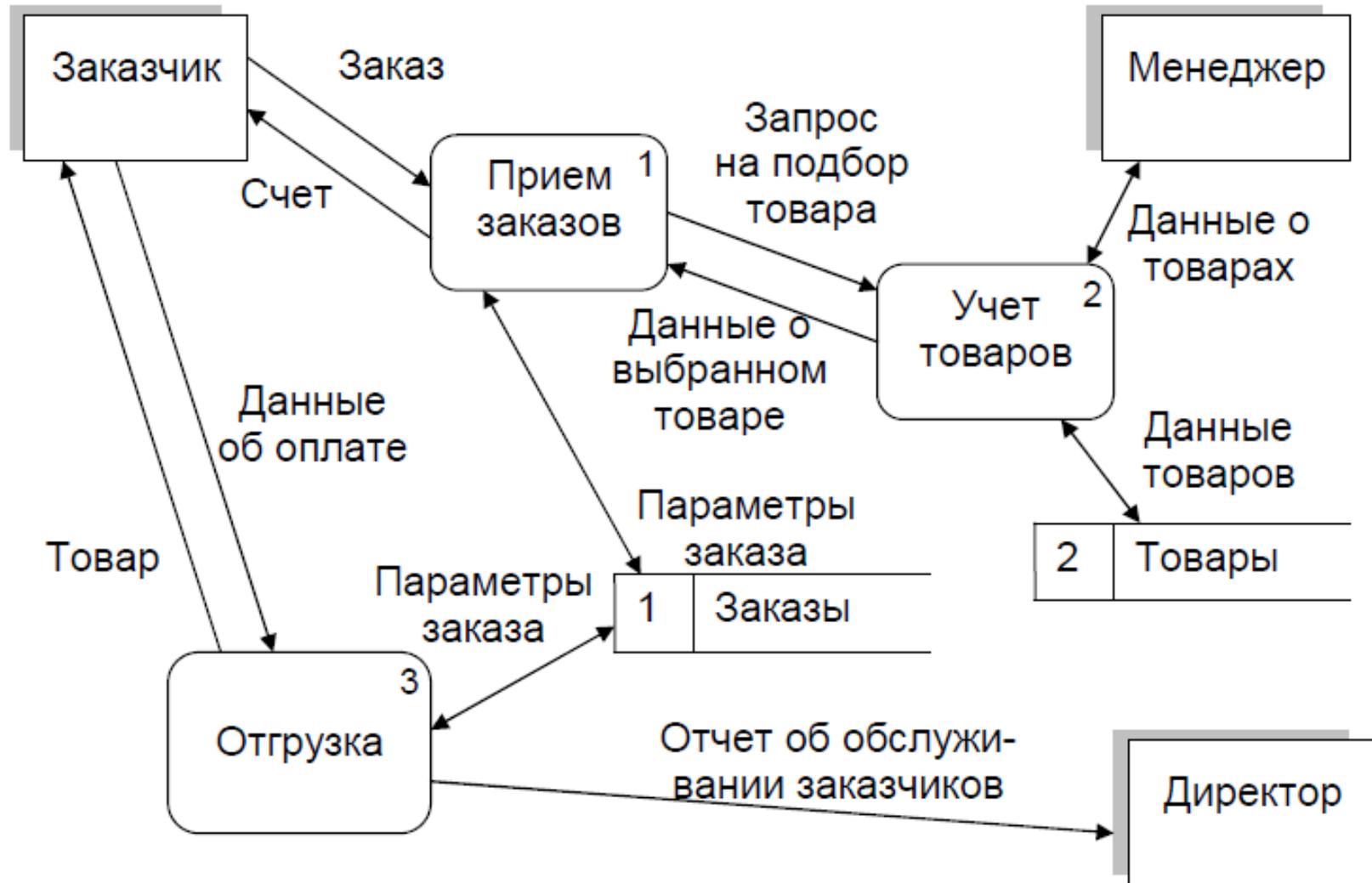
## Основные понятия:

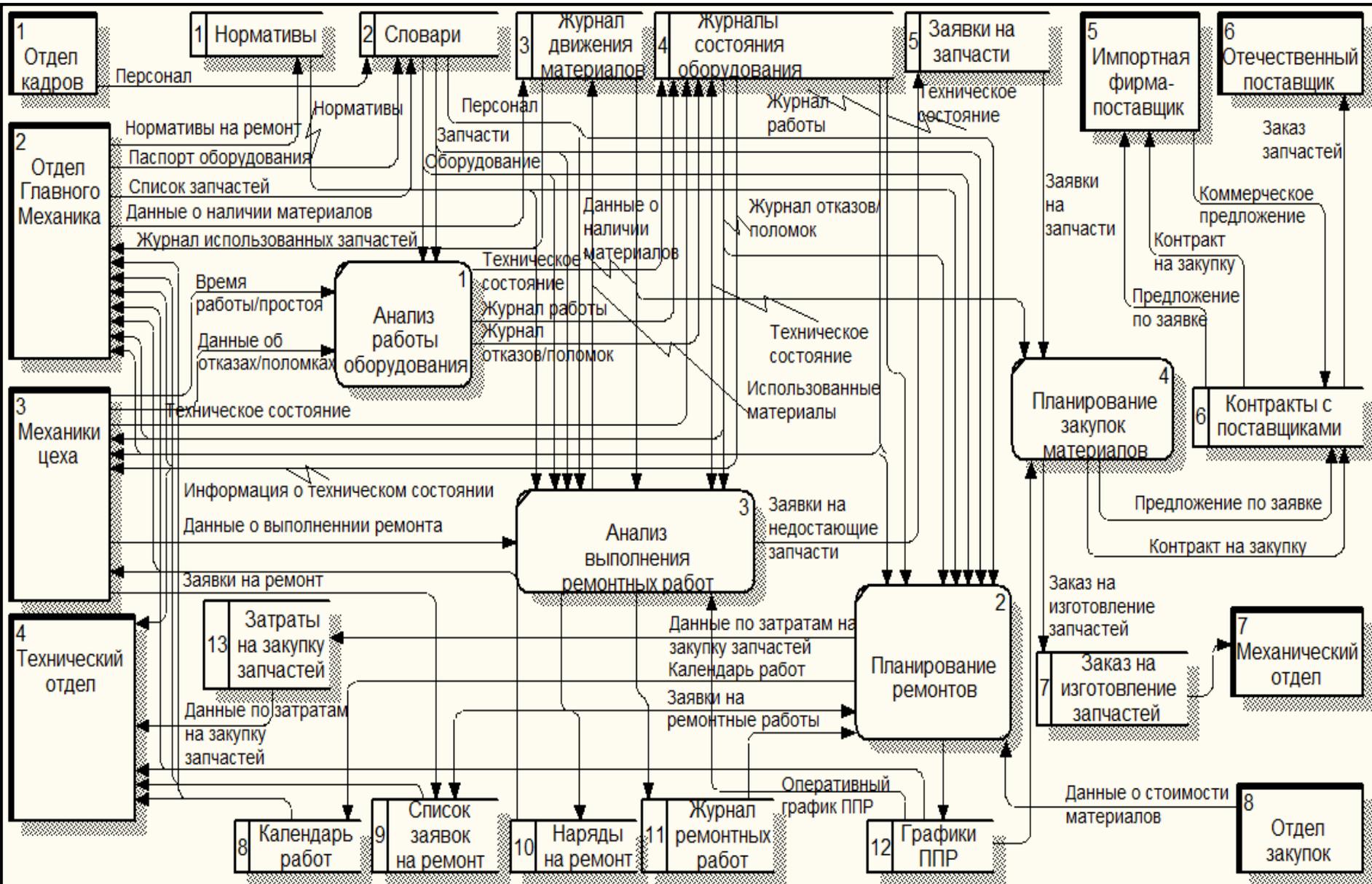
- потоки данных (стрелки)
- процесс (работа) преобразования входных потоков данных в выходные
- внешняя сущность
- накопители данных (хранилища)

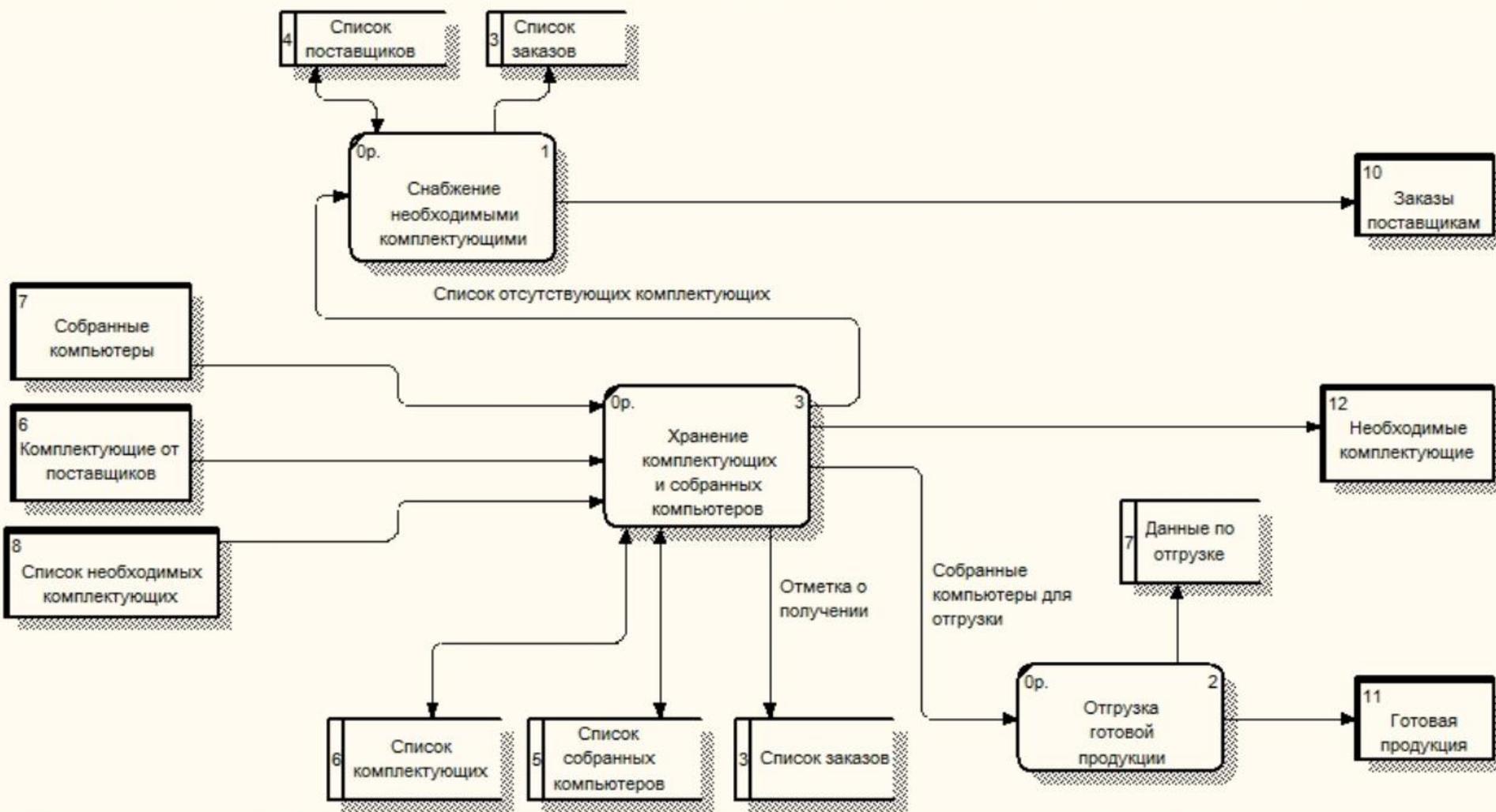




# Диаграмма декомпозиции DFD



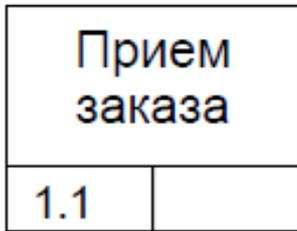




NODE:  
A4

TITLE:  
Отгрузка и снабжение

NUMBER:



Работа



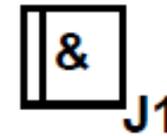
Предшествование



Отношение



Поток объектов



Перекресток



Ссылка

# Временная диаграмма последовательности выполнения работ

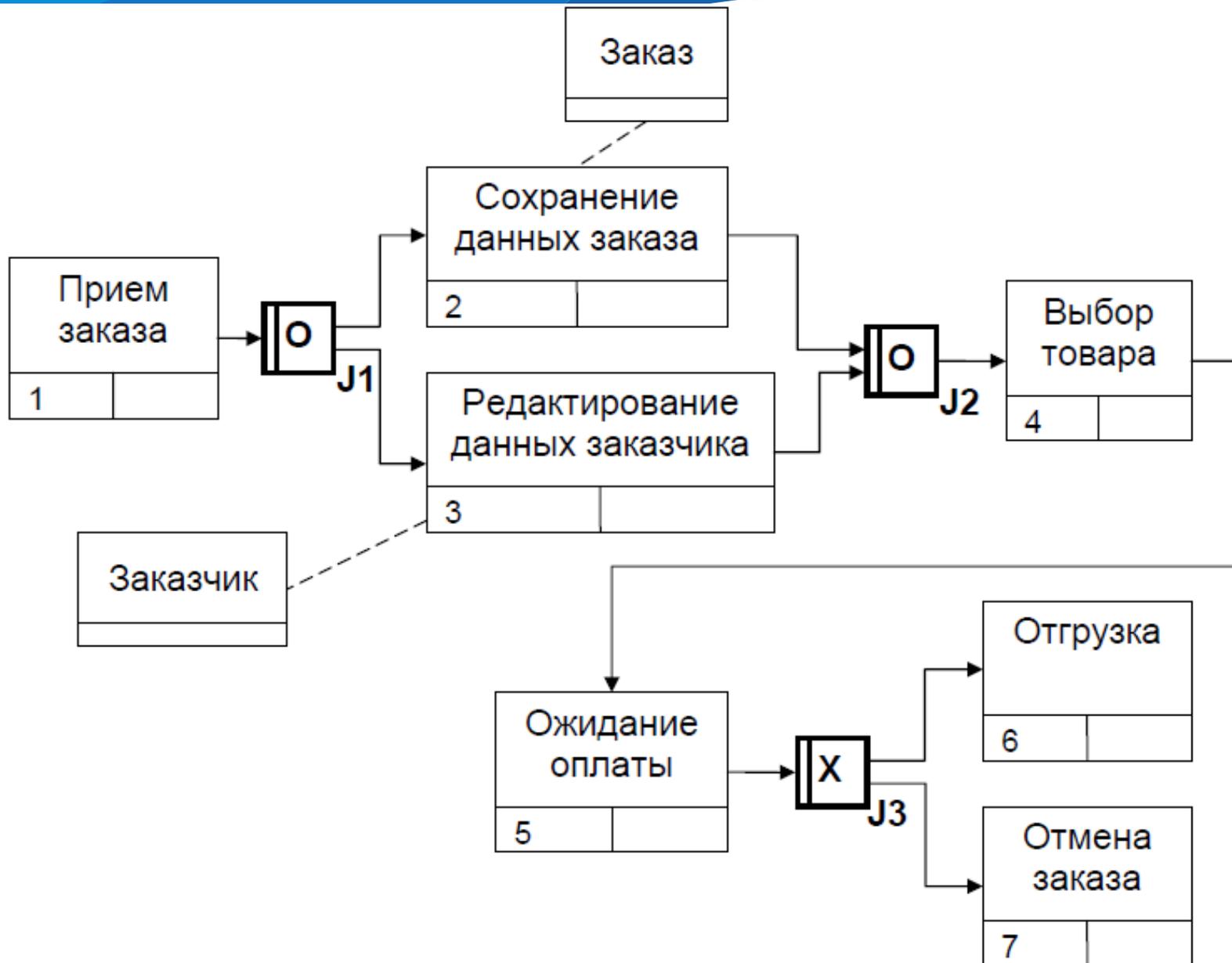


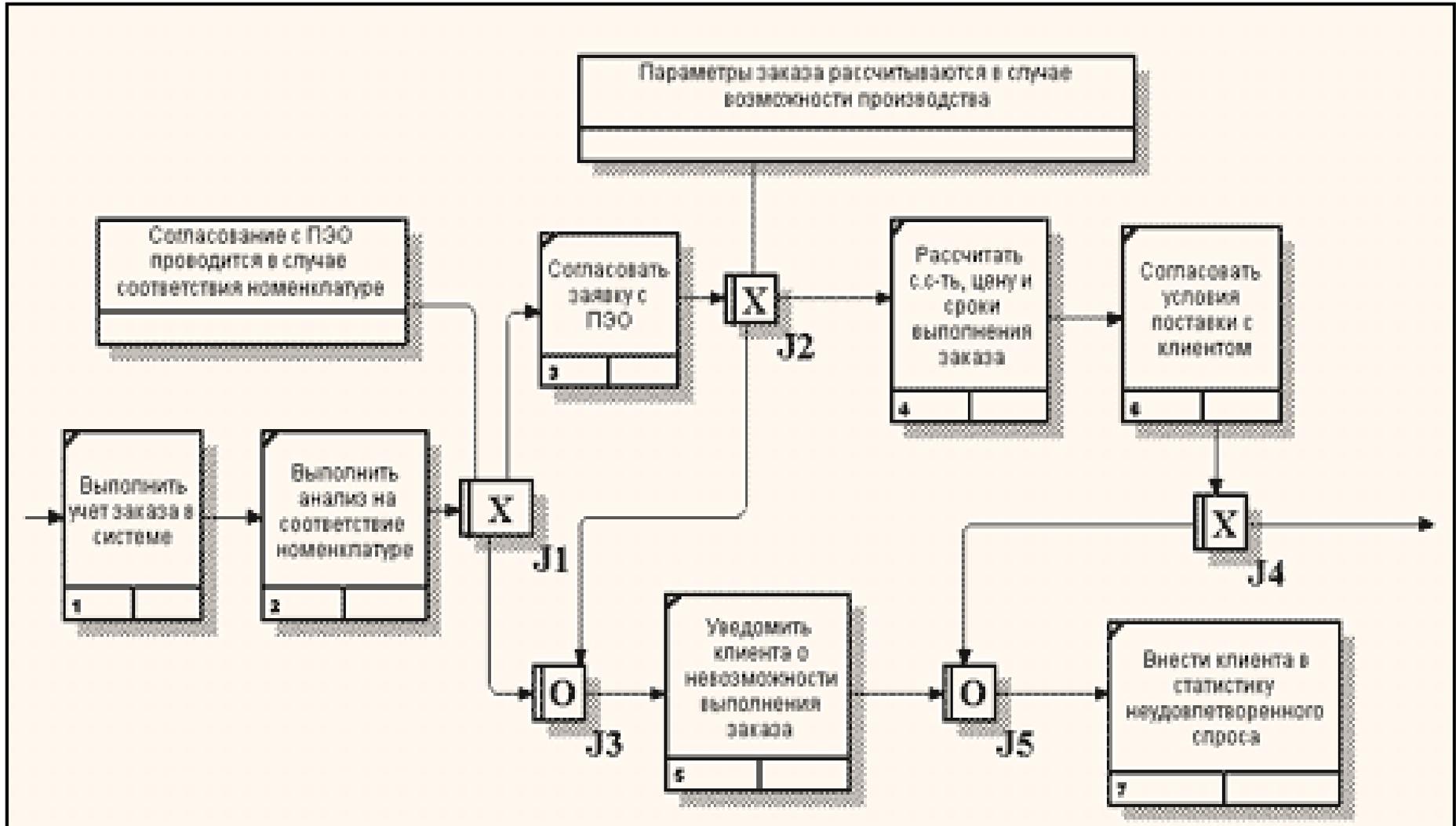
# Типы перекрестков

Обозначение	Наименование	Пояснение	
		при слиянии стрелок	при разветвлении стрелок
	Asynchronous AND	Все предшествующие процессы должны быть завершены	Все следующие процессы должны быть запущены
	Synchronous AND	Все предшествующие процессы завершены одновременно	Все следующие процессы запускаются одновременно
	Asynchronous OR	Один или несколько предшествующих процессов должны быть завершены	Один или несколько следующих процессов должны быть запущены
	Synchronous OR	Один или несколько предшествующих процессов завершены одновременно	Один или несколько следующих процессов запускаются одновременно
	XOR (Exclusive OR)	Только один предшествующий процесс завершен	Только один следующий процесс запускается

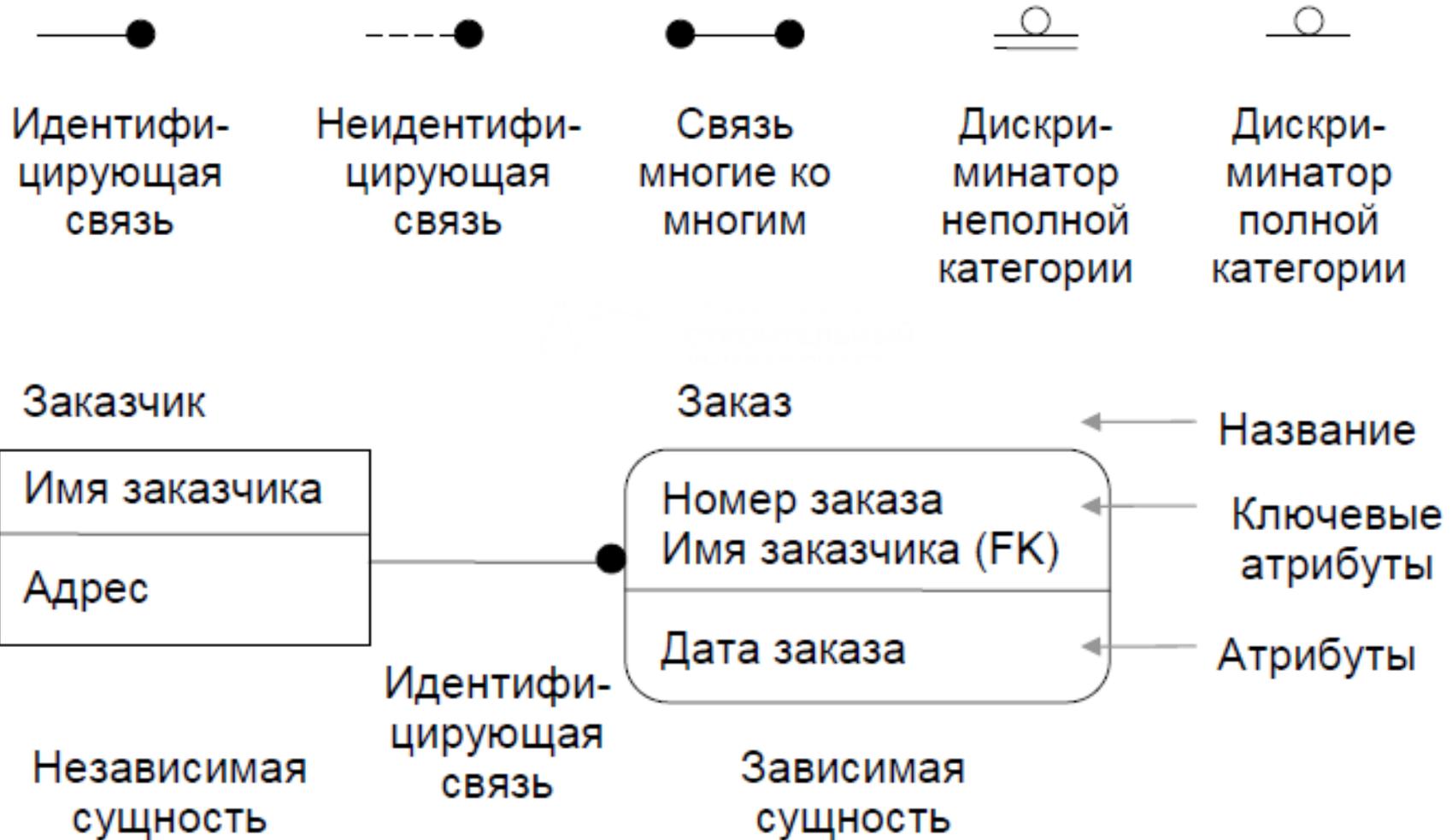
# Типы объектов ссылки

Тип	Цель описания
ОБЪЕКТ	Описывает участие важного объекта в работе
GOTO	Инструмент циклического перехода (в повторяющейся последовательности работ), возможно на текущей диаграмме, но не обязательно. Если все работы цикла присутствуют на текущей диаграмме, цикл может также изображаться стрелкой, возвращающейся на стартовую работу. GOTO может ссылаться на перекресток
UOB (Unit of behavior)	Применяется, когда необходимо подчеркнуть множественное использование какой-либо работы, но без цикла. Например, работа «Контроль качества» может быть использована в процессе «Изготовления изделия» несколько раз, после каждой единичкой операции. Обычно этот тип ссылки не используется для моделирования автоматически запускающихся работ
NOTE	Используется для документирования важной информации, относящейся к каким-либо графическим объектам на диаграмме. NOTE является альтернативой внесению текстового объекта в диаграмму
ELAB (Elaboration)	Используется для усовершенствования графиков или их более детального описания. Обычно употребляется для детального описания разветвления и слияния стрелок на перекрестках

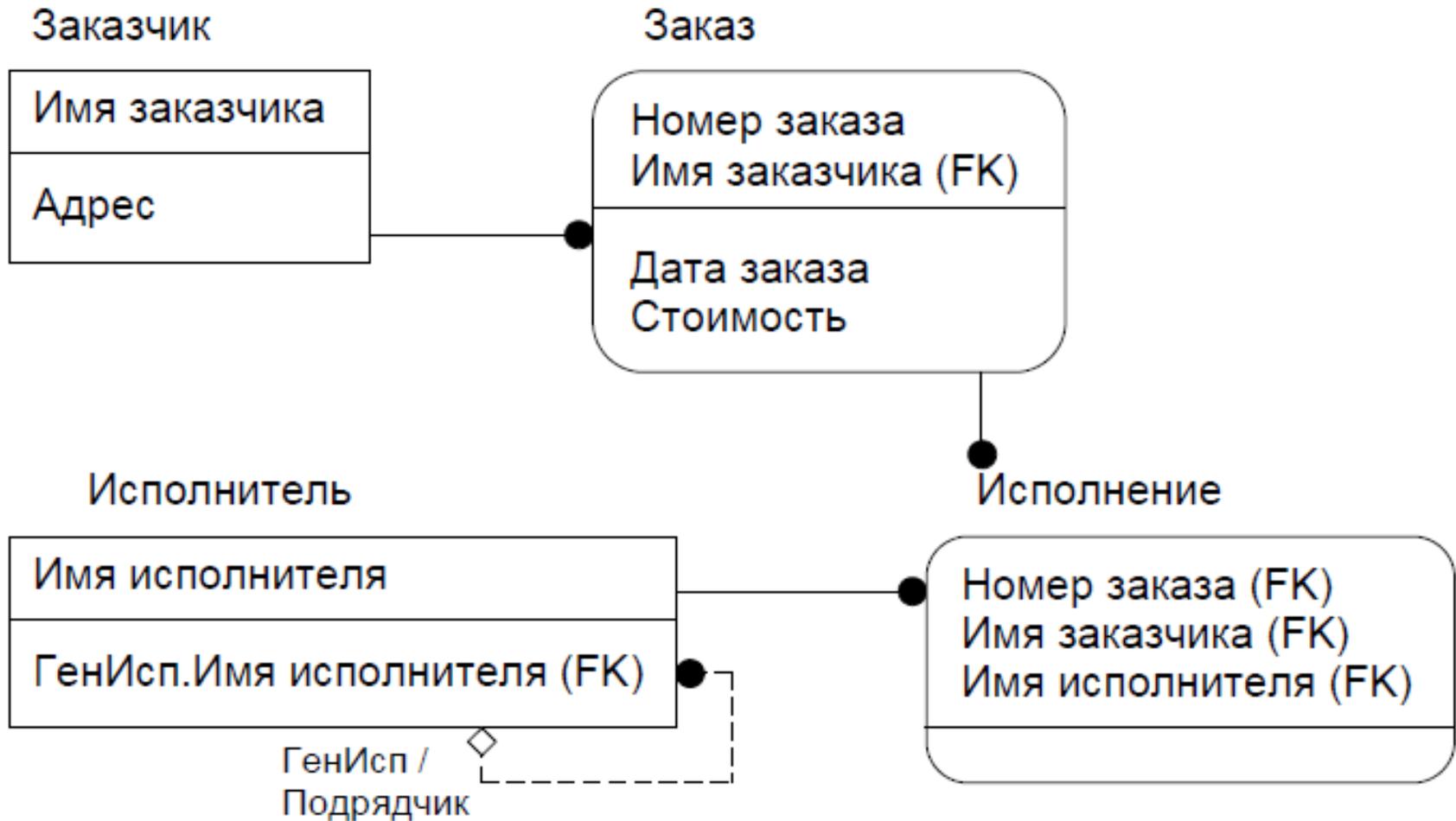


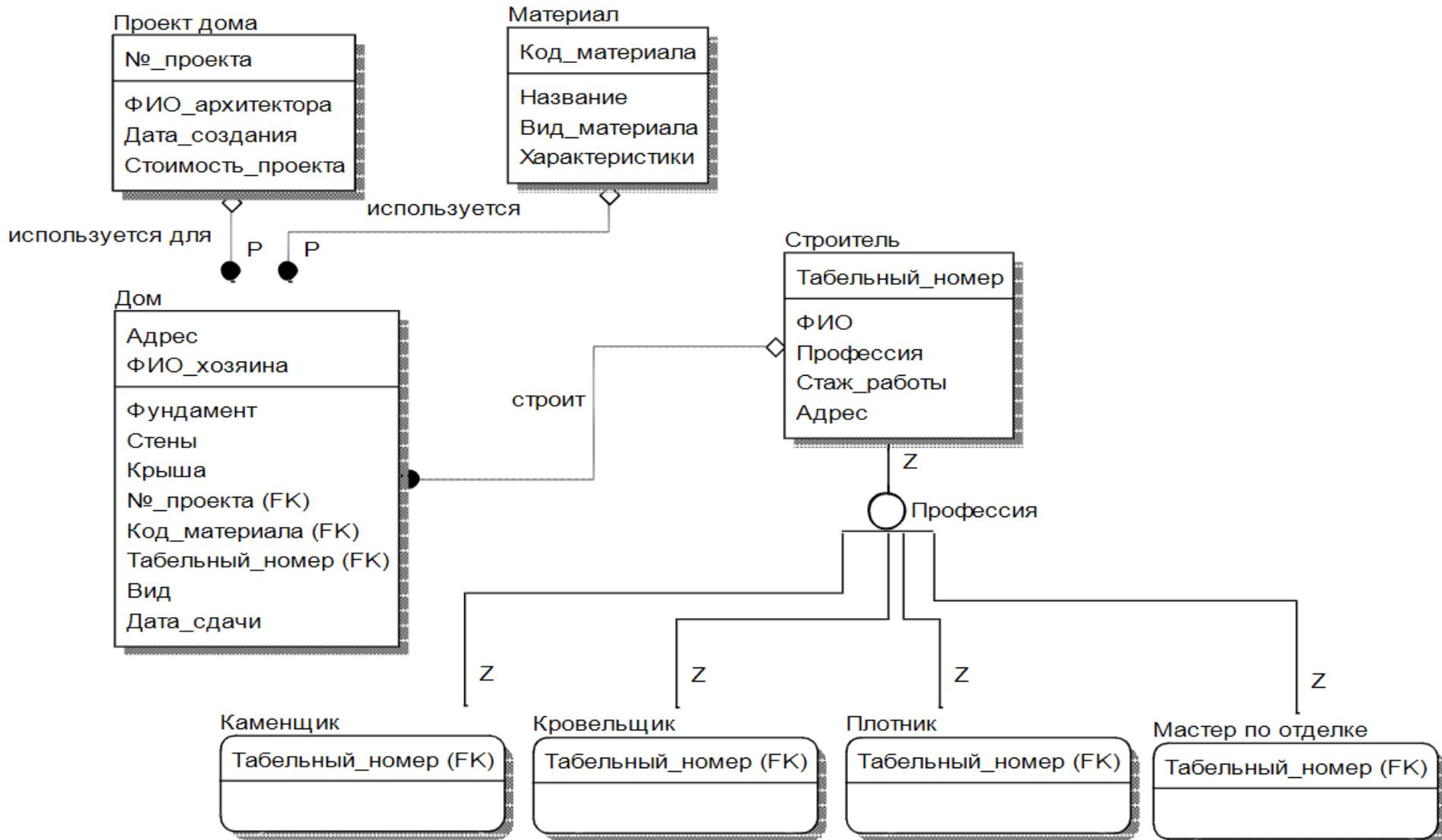


# Методология IDEF1X

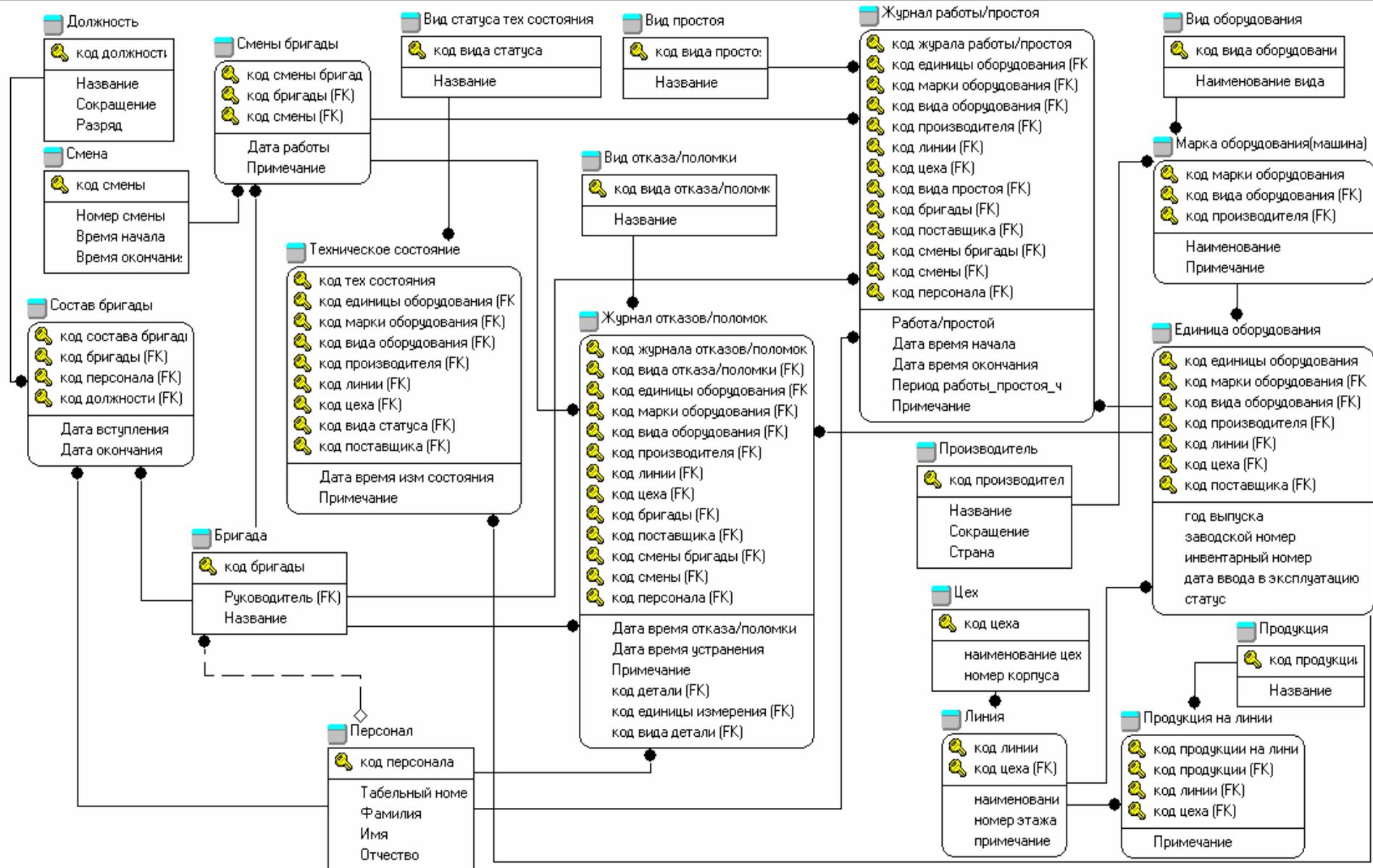


# Методология IDEF1X





# ERD – диаграмма в нотации IDEF1X

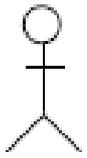


Основные понятия: объект и класс.

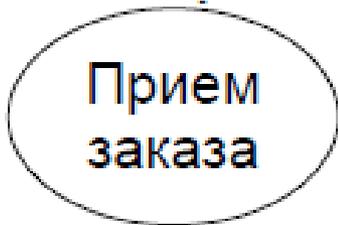
Свойства: полиморфизм и наследование

Язык моделирования: UML (Unified Modeling Language)

- вариантов использования (use case);
- классов (class);
- поведения (behavior):
  - состояний (state chart);
  - деятельности (activity);
  - взаимодействия (interaction):
    - ✓ последовательности (sequence);
    - ✓ кооперации (collaboration);
- реализации (implementation):
  - компонентов (component);
  - развертывания (deployment).



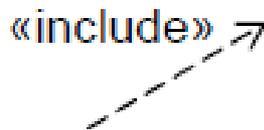
Актер



Вариант  
использования



Ассоциа-  
ция



Включе-  
ние

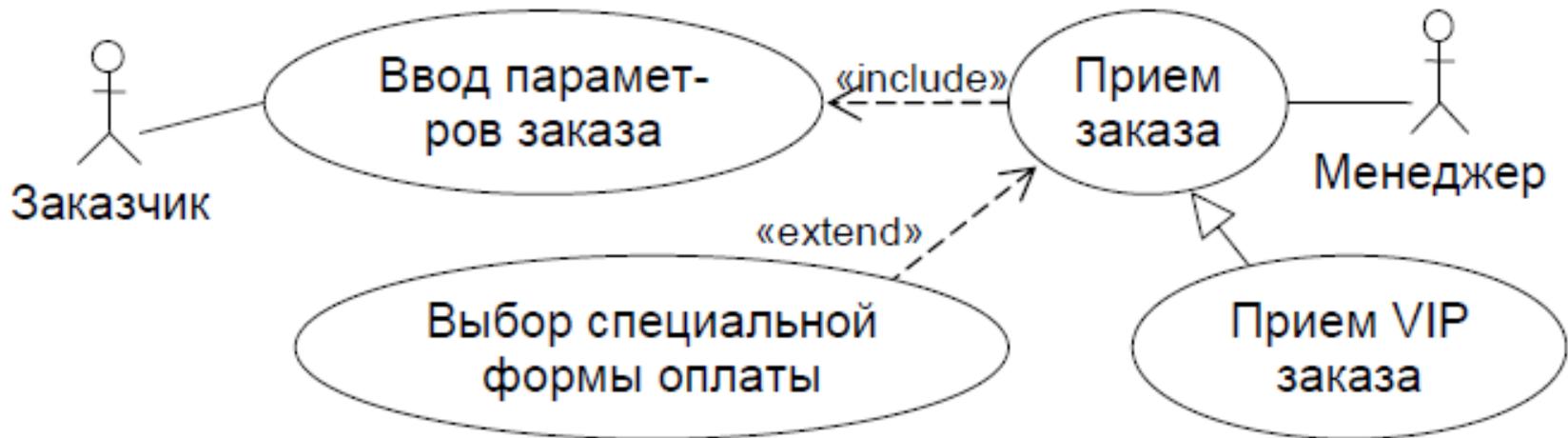


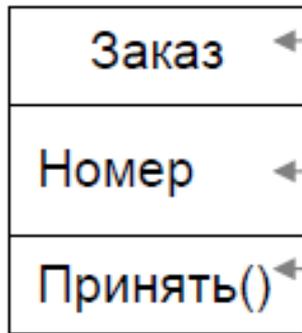
Расшире-  
ние



Обобще-  
ние

# Пример диаграммы вариантов использования UML





← Название

← Атрибуты

← Методы

Класс

○ Интерфейс



Ассо-  
циация



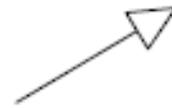
Агрега-  
ция



Компо-  
зиция

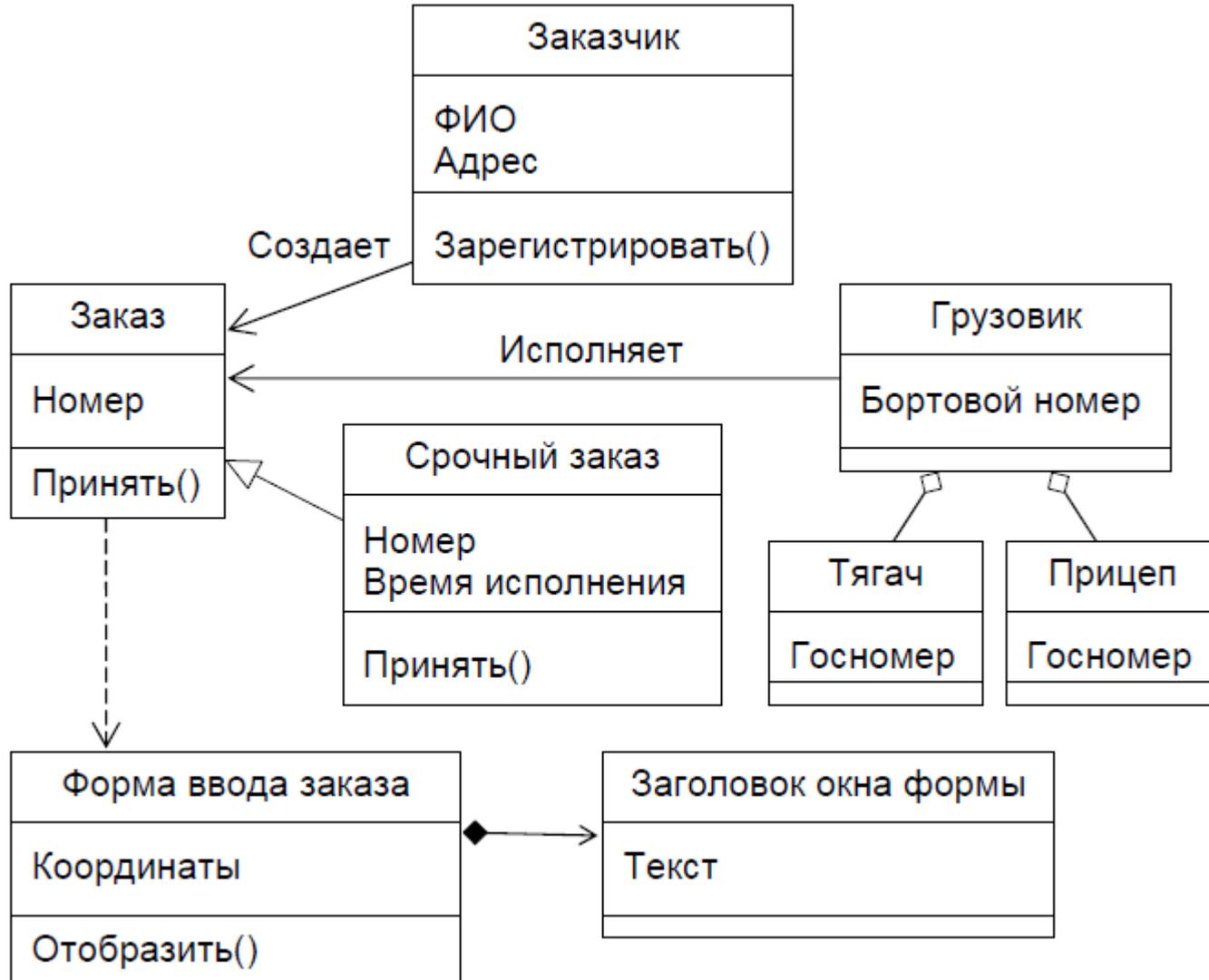


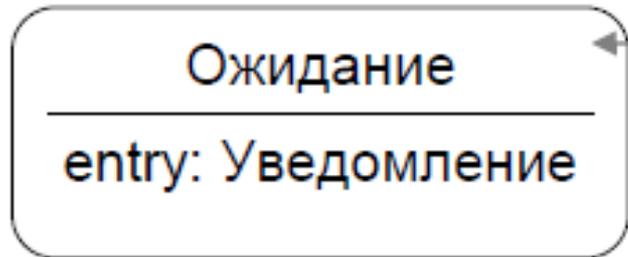
Зависи-  
мость



Обоб-  
щение

# Диаграмма классов





Состояние

← Название

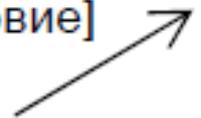


Начальное  
состояние

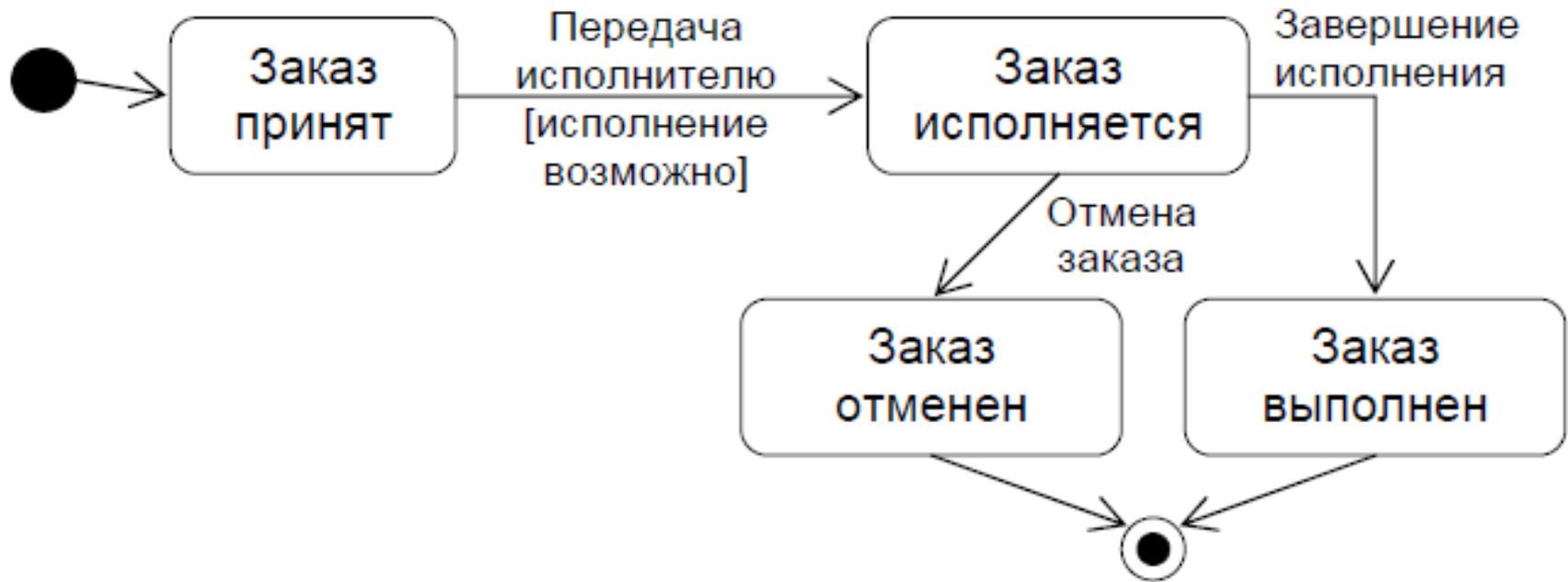


Конечное  
состояние

Событие  
[Сторожевое  
условие]

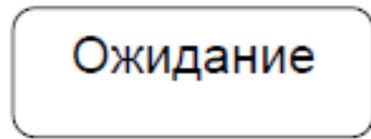


Переход

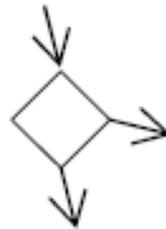




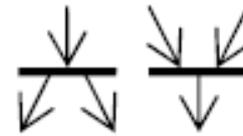
Действие



Состояния



Ветвление

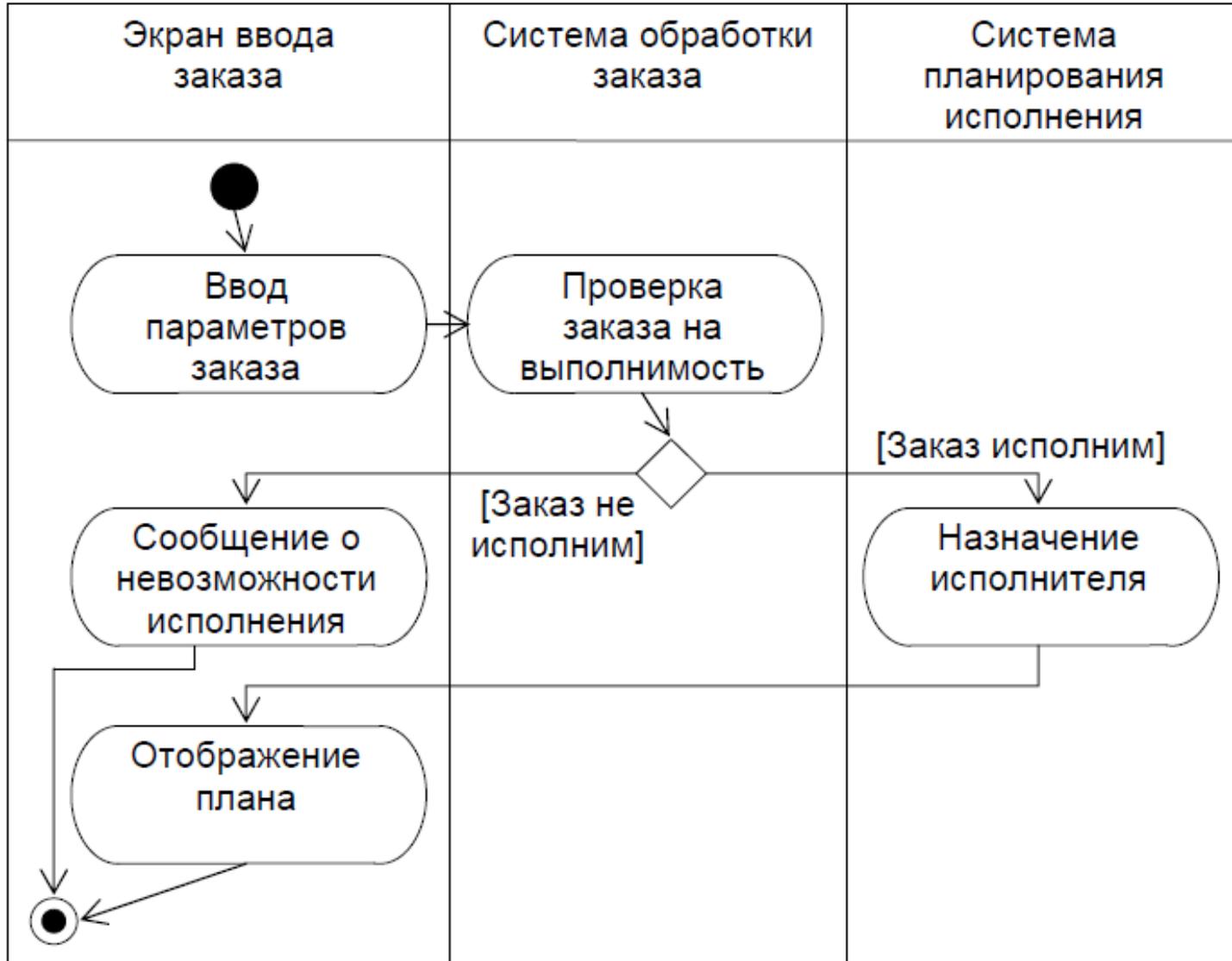


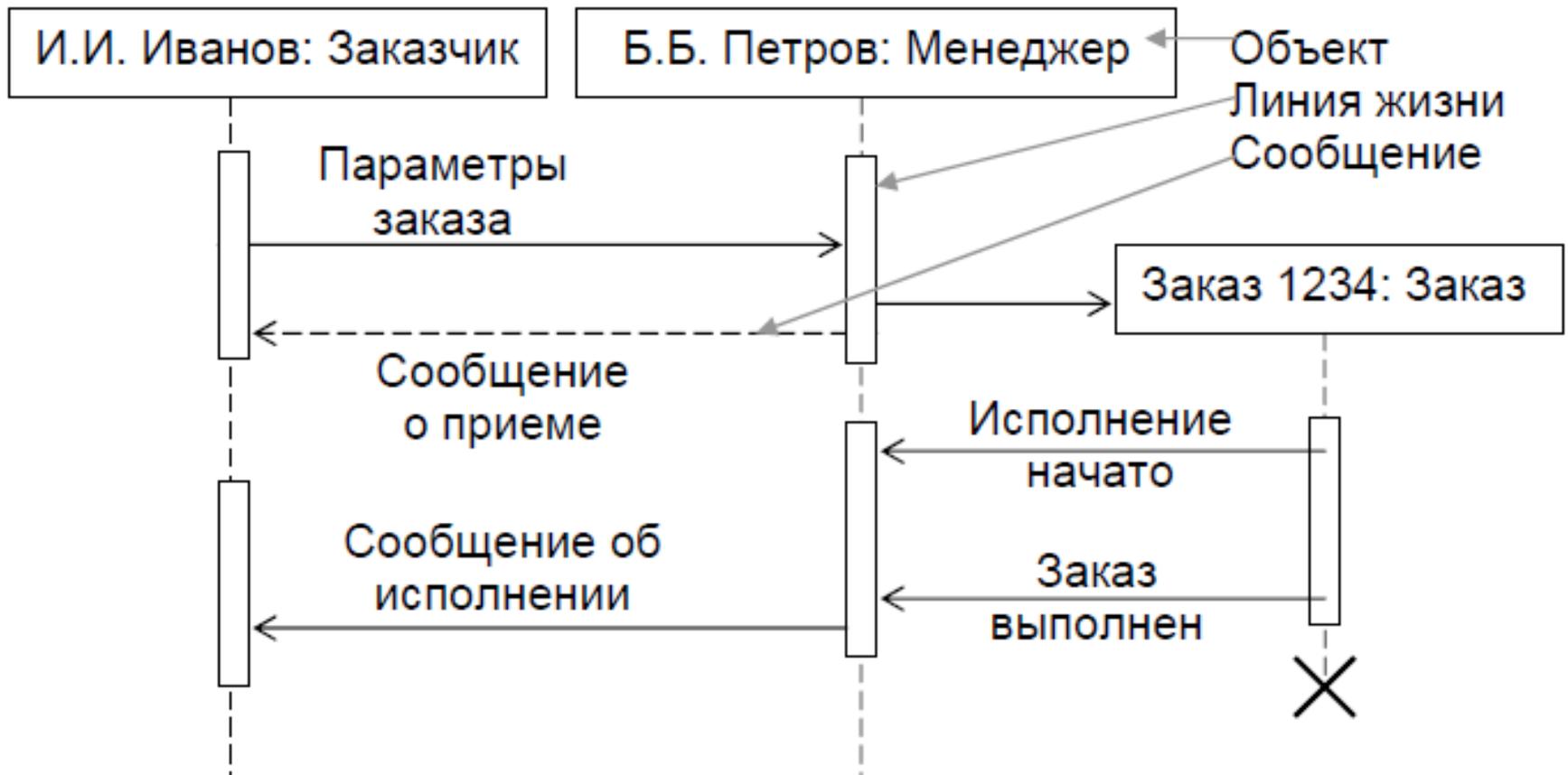
Разделение  
и слияние

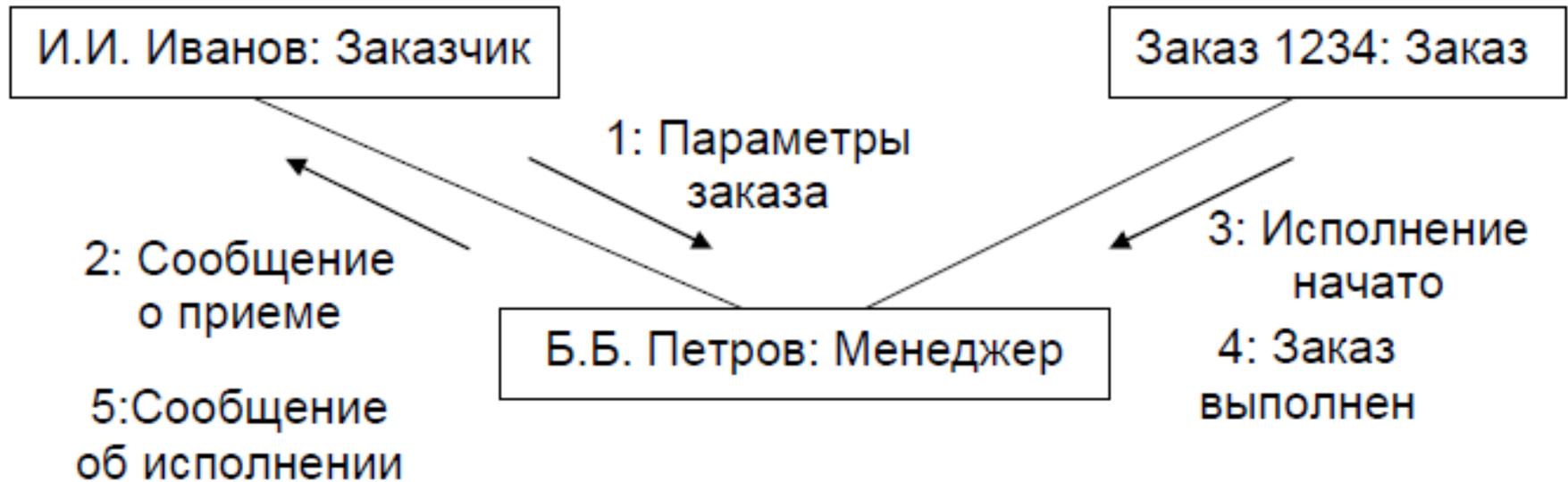


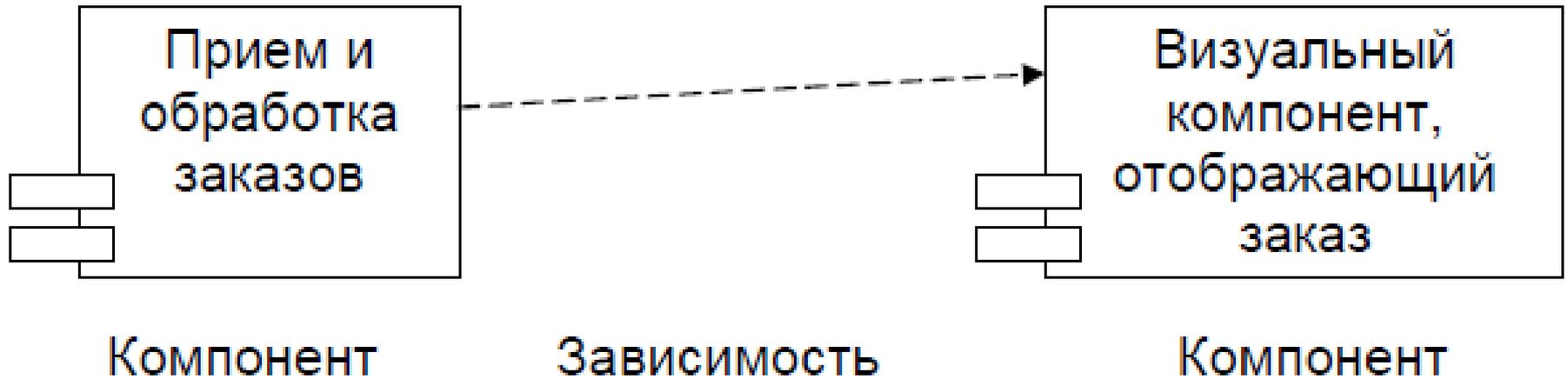
Переход

# Пример диаграммы деятельности UML









Web клиент  
по вводу заказа

APM менеджера

