

Лекция №4 **Методы  
проектирования БД**

# Вопросы:

---

- Классификация БД
- Основные понятия БД реляционного типа
- Метод нормализации

# Классификация БД

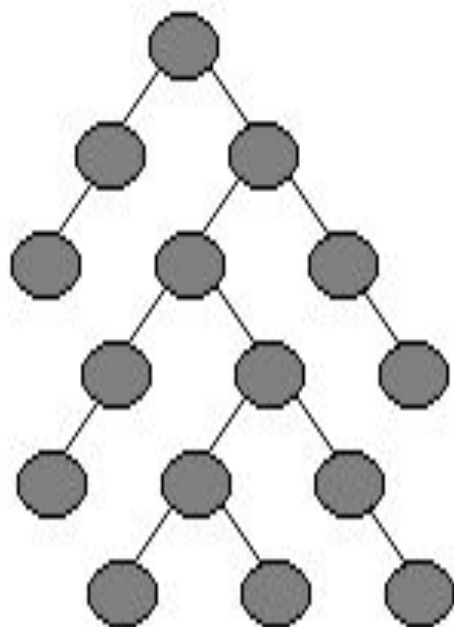
5%

1%

94%

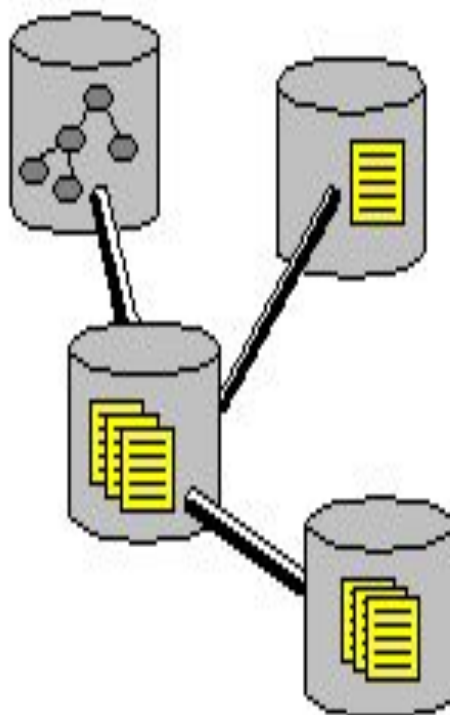
## Иерархические

(Древовидные)



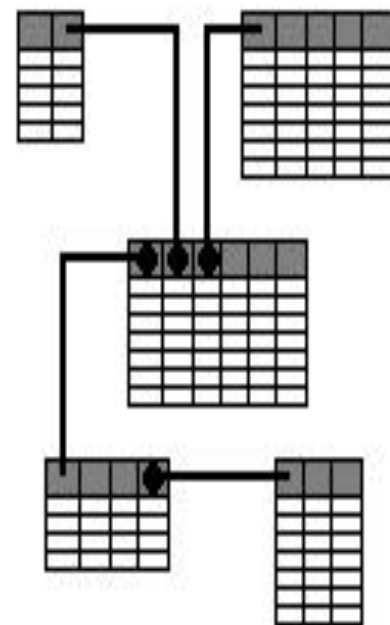
## Сетевые

(Распределенные)

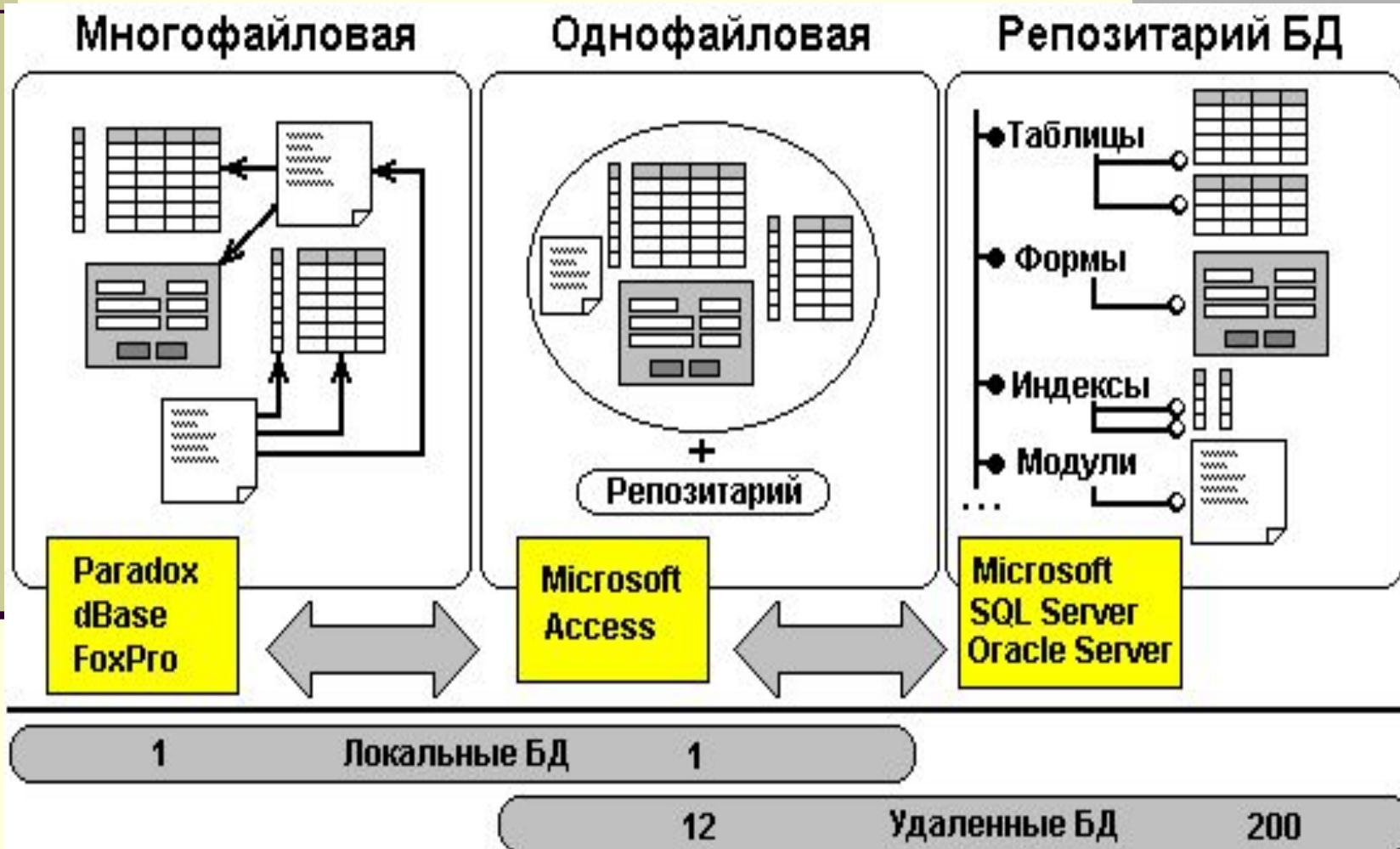


## Реляционные

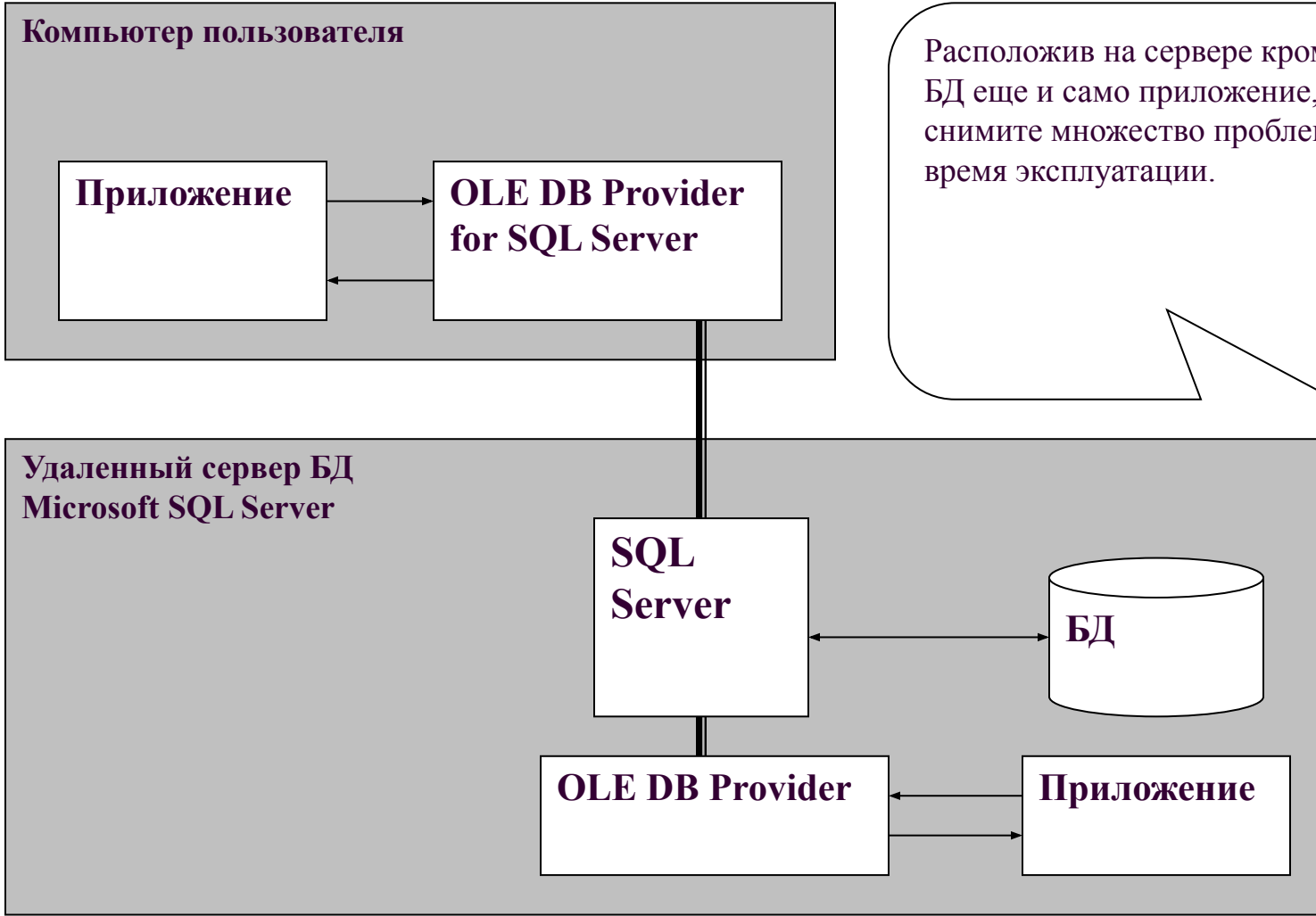
(Табличные)



# Типы баз данных



# Архитектура "клиент - сервер"



Расположив на сервере кроме БД еще и само приложение, вы снимите множество проблем во время эксплуатации.

# Элементы реляционной модели БД

Элемент реляционной модели	Форма представления (характеристика)
<b>Отношение</b>	<i>Таблица, имеющая уникальные строки, отличные друг от друга имена столбцов и допускающая произвольный порядок размещения строк</i>
<b>Схема отношения</b>	<i>Строка заголовков таблицы</i>
<b>Запись</b>	Строка (запись) таблицы
<b>Сущность</b>	<i>Описание свойств объекта любой природы, данные о котором хранятся в базе данных</i>
<b>Атрибут</b>	<i>Заголовок столбца таблицы</i>
<b>Домен</b>	Множество допустимых значений атрибута
<b>Значение атрибута</b>	Значения поля в записи таблицы
<b>Первичный ключ</b>	<i>Один или несколько атрибутов отношения однозначно определяющих каждую из его записей</i>
<b>Внешний ключ</b>	Не ключевой атрибут таблицы (родителя), который является первичным ключом дочерней таблицы
<b>Тип данных</b>	Тип значений атрибута таблицы

# *Способ хранения не нормализованных данных в базе данных **bdUchet***

## **TUchet**

<b>Fam</b>	<b>Grup</b>	<b>Spec</b>	<b>Predmet</b>	<b>Chas</b>	<b>Oценка</b>
Иванов	ООКС	ИС	Программирование	72	5
Иванов	ООКС	ИС	Базы данных	80	4
Петров	ООКС	ИС	Программирование	72	4
Петров	ООКС	ИС	Базы данных	80	5
Сидоров	Э-2007	ПИЭ	Программирование	72	3
Сергеев	КИТ-2007	ПК	Информатика	64	5

# Способ хранения нормализованных данных в БД bdUchet\_N

**TStud**

id	Fam	Grup	Сpec
1	Иванов	ООКС	ИС
2	Петров	ООКС	ИС
3	Сидоров	Э-2007	ПИЭ
4	Сергеев	КИТ-2007	ПК

**TPred**

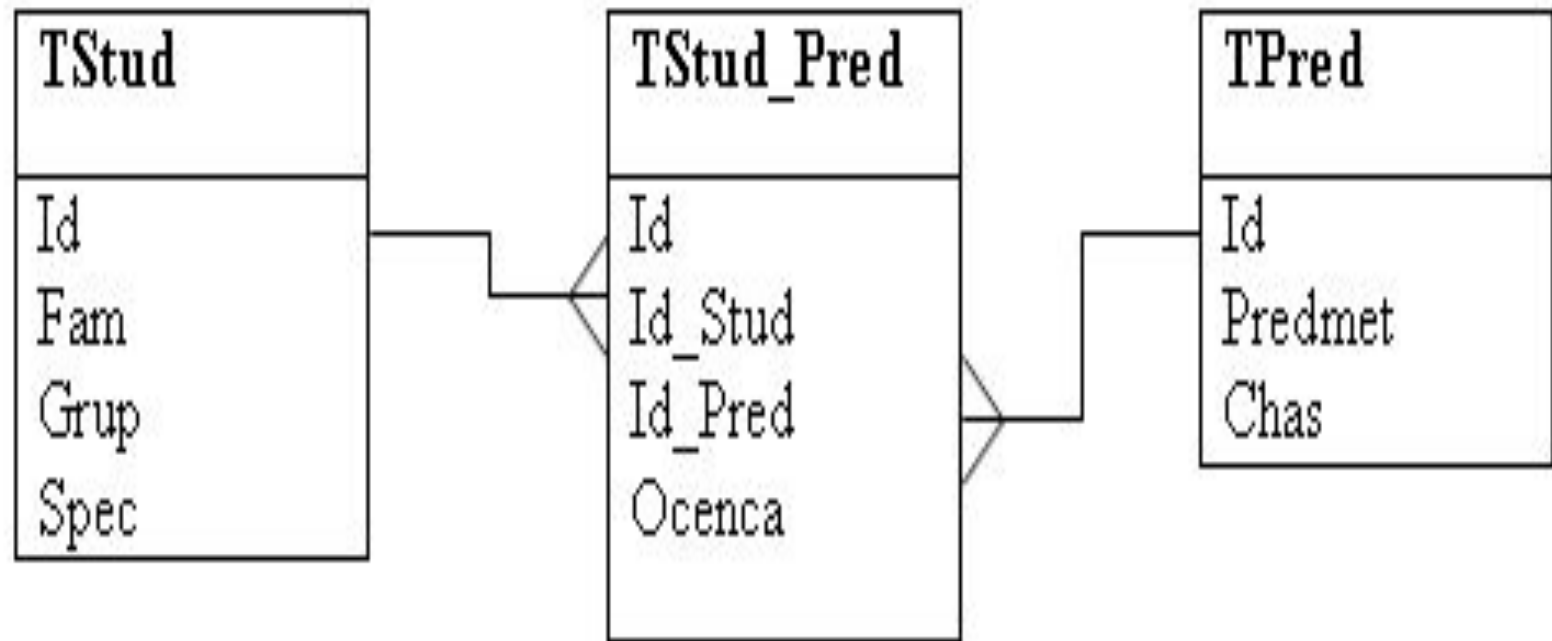
id	Predmet	chas
1	Программирование	72
2	Базы данных	80
3	Информатика	64

**TStud\_Pred**

id	Id_stud	Id_Pred	Oценка
1	1	1	5
2	1	2	4
3	2	1	4
4	2	2	5
5	3	1	3
6	4	3	5



# ER- диаграмма базы данных **bdUchet\_N**



# Перечень требований к структуре БД

- ❑ **Первичные ключи отношений должны быть минимальными**
- ❑ **Число отношений базы данных должно по возможности давать наименьшую избыточность данных**
- ❑ **Число отношений базы данных не должно приводить к потере производительности системы**
- ❑ **Данные не должны быть противоречивыми, т.е. при выполнении операций включения, удаления и обновления данных их потенциальная противоречивость должна быть сведена к минимуму**
- ❑ **Схема отношений базы данных должна быть устойчивой, способной адаптироваться к изменениям при ее расширении дополнительными атрибутами**
- ❑ **Данные должны правильно отражать состояние предметной области базы данных в каждый конкретный момент времени (требование актуальности данных).**

# Исходная база данных «Преподаватель»

id	Fam	Pasport	Dolgn	Oklad	Stag	N_Stag	Kafedra	Predmet	Groups	Vid_zan
1	Иванов	5702111111	Преподаватель	3 000,00р.	10	2 000,00	Инф. технологий	АП; БД	111; 222	Практика
2	Иванов	5702555555	Преподаватель	3 000,00р.	10	2 000,00	Инф. технологий	ВМП	333	Лаб. работа
3	Петров	5403222222	Доцент	6 000,00р.	5	1 000,00	Инф. технологий	ВМП; ПОКС;БД	333; 222	Лекция; Лаб. Работа;
4	Федоров	5501333333	Профес сор	8 000,00р.	10	2 000,00	Инф. технологий; Математики;	АП; Математика;	111	Лекция
5	Яковлев	5112444444	Преподаватель	3 000,00р.	5	1 000,00	Инф. Технологий; Математики;	ВМП; ПОКС; Математика	222; 333; 111	Практика

# Требования по приведению БД к 1 НФ

---

Отношение находится в *первой нормальной форме (1НФ)*, если все атрибуты отношения являются простыми (требование атомарности атрибутов в реляционной модели), т.е. не имеют компонентов.

Каждый простой атрибут должен иметь свою колонку в таблице. Однако это часто приводит к дублированию данных в отношении.

Типичным примером не атомарности атрибута являются повторяющиеся группы, представляющие массив значений атрибута.



# Требования по приведению БД к 2 НФ

## Функциональные зависимости

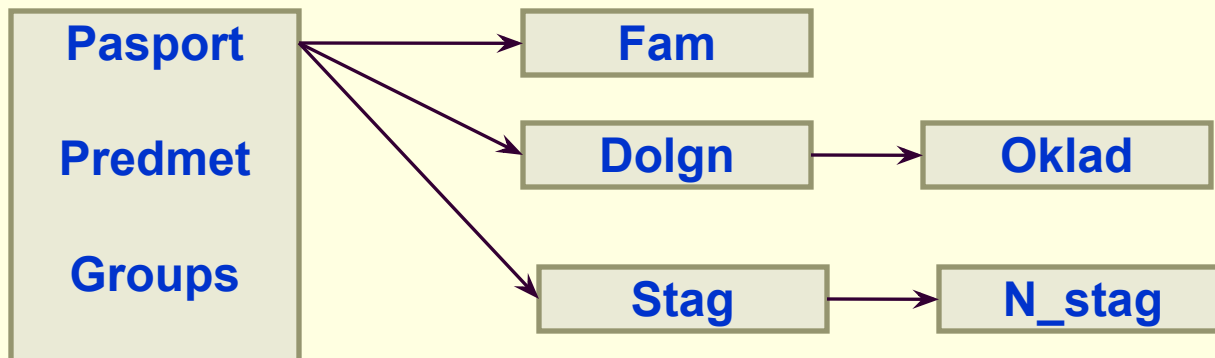
Атрибут **B** функционально зависит от атрибута **A**, если каждому значению **A** соответствует в точности одно значение **B**.

(Математически функциональная зависимость **B** от **A** обозначается записью **A->B**.)

## Составным потенциальным первичным ключом

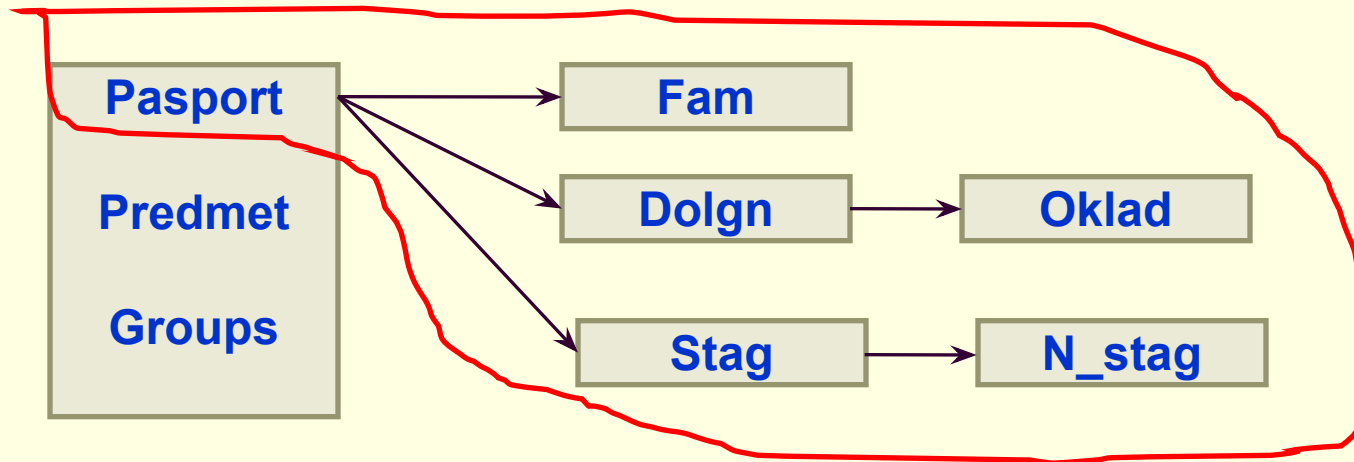
называется ключ однозначно определяющий уникальность записи и состоящий из нескольких атрибутов.

Частичной функциональной зависимостью называется зависимость не ключевого атрибута от части составного потенциального первичного ключа



# Требования по приведению БД к 2 НФ

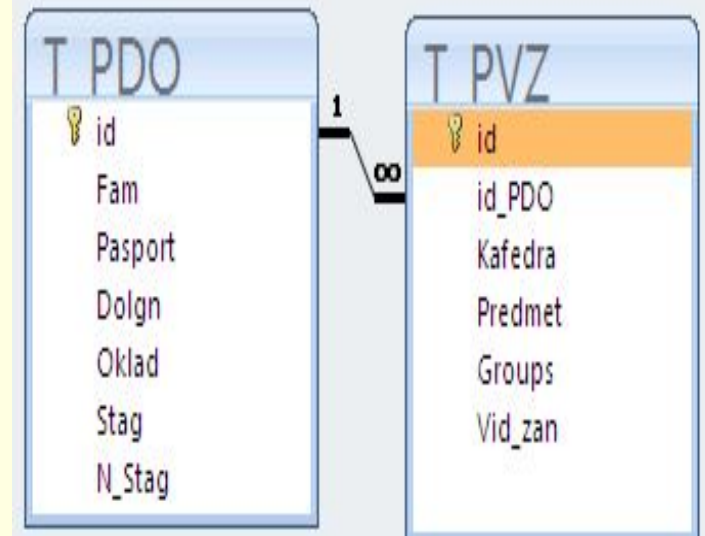
**Вторая нормальная форма.** *Отношение находится в 2НФ, если оно находится в 1НФ и в нем устранены частичные зависимости, т. е. каждый не ключевой атрибут функционально полно зависит от первичного ключа*



# База данных приведенная к 2 НФ

id	Fam	Pasport	Dolgn	Oklad	Stag	N_Stag
1	Иванов	5702111111	Преподаватель	3 000,00р.	10	2 000,00р.
2	Иванов	5702555555	Преподаватель	3 000,00р.	10	2 000,00р.
3	Петров	5403222222	Доцент	6 000,00р.	5	1 000,00р.
4	Федоров	5501333333	Профессор	8 000,00р.	10	2 000,00р.
5	Яковлев	5112444444	Преподаватель	3 000,00р.	5	1 000,00р.

id	id_PDO	Kafedra	Predmet	Groups	Vid_zan
1	1	Инф. технологий	АП	111	Практика
2	1	Инф. технологий	БД	222	Практика
3	2	Инф. технологий	ВМП	333	Лаб. работа
4	3	Инф. технологий	ВМП	333	Лекция
5	3	Инф. технологий	ПОКС	333	Лекция
6	3	Инф. технологий	БД	222	Лаб. работа
7	4	Инф. технологий	АП	111	Лекция
8	4	Математики	Математика	111	Лекция
9	5	Инф. технологий	ВМП	222	Практика
10	5	Инф. технологий	ПОКС	333	Практика
11	5	Математики	Математика	111	Практика

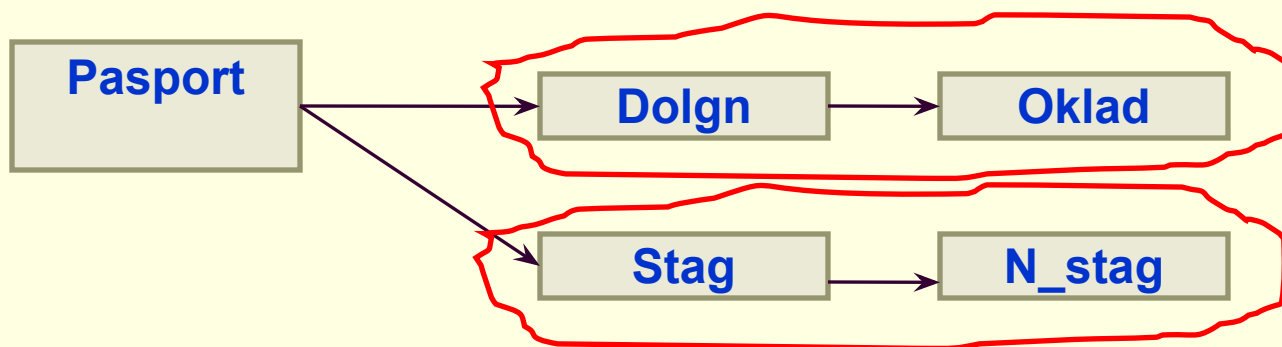




# Требования по приведению БД к 3 НФ

**Третья нормальная форма**. Отношение находится в 3НФ, если оно находится во 2НФ и в нем устранены транзитивные зависимости

**Транзитивной зависимостью** называется такая зависимость, при которой для атрибутов  $A, B, C$  выполняются условия  $A \rightarrow B$  и  $B \rightarrow C$ , но обратная зависимость отсутствует



# База данных приведенная к 3 НФ

T_PDO				
id	Fam	Pasport	id_Dolgn	id_stag
1	Иванов	5702111111	1	2
2	Иванов	5702555555	1	2
3	Петров	5403222222	2	1
4	Федоров	5501333333	3	2
5	Яковлев	5112444444	1	1

T_Stag		
id	Stag	N_Stag
1	5	1 000,00р.
2	10	2 000,00р.

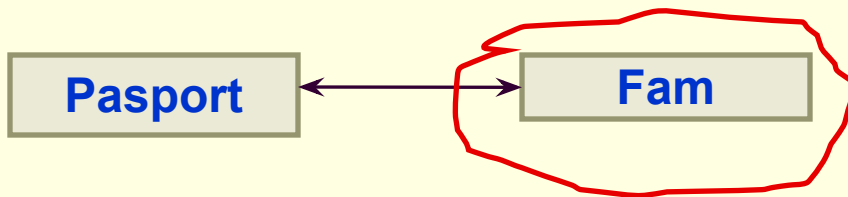
  

T_Dolgn		
id	Dolgn	Oklad
1	Преподаватель	3 000,00р.
2	Доцент	6 000,00р.
3	Профессор	8 000,00р.



# Требования по приведению БД к усиленной нормальной форме

**НФБК** *Отношение находится в БКНФ, если оно находится в ЗНФ и в нем отсутствуют зависимости атрибутов составного ключа от не ключевых атрибутов.*



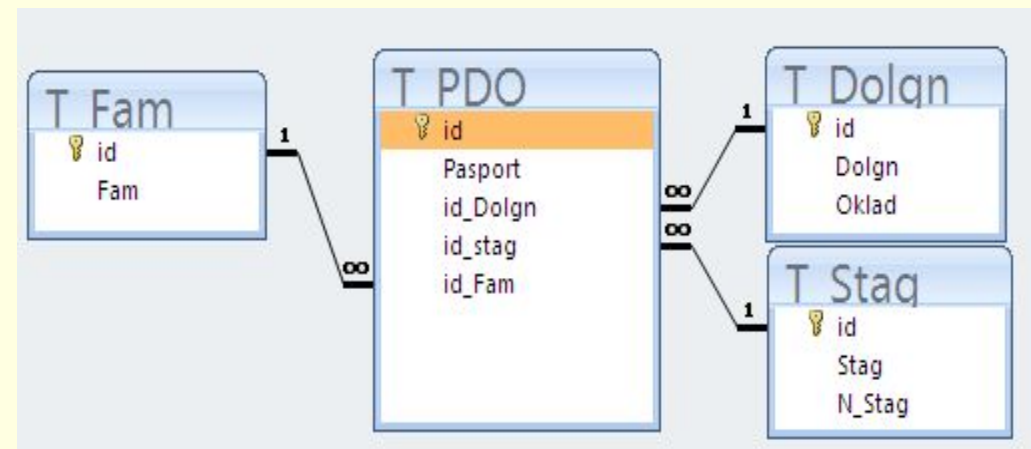
# База данных приведенная к усиленной нормальной форме (форма Байса - Кодда)

T_PDO	id	Pasport	id_Dolgn	id_stag	id_Fam
+	1	57021111	1	2	1
+	2	57025555	1	2	1
+	3	54032222	2	1	2
+	4	55013333	3	2	3
+	5	51124444	1	1	4

T_Dolgn	id	Dolgn	Oklad
	1	Преподаватель	3 000,00р.
	2	Доцент	6 000,00р.
	3	Профессор	8 000,00р.

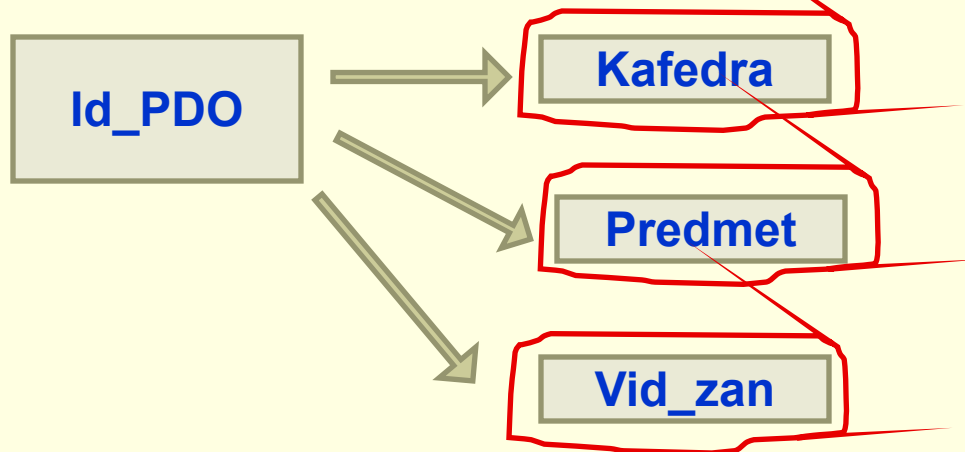
T_Stag	id	Stag	N_Stag
	1	5	1 000,00р.
	2	10	2 000,00р.

T_Fam	id	Fam
+	1	Иванов
+	2	Петров
+	3	Федоров
+	4	Яковлев



# Требования по приведению БД к 4НФ

**Четвертая нормальная форма** Отношение находится в 4НФ, если в нем устранены многозначные зависимости  
**Многозначная зависимость** *В отношении R атрибут B многозначно зависит от атрибута A, если каждому значению A соответствует множество значений B не связанных с другими атрибутами из R.*



# База данных приведенная к 4 НФ

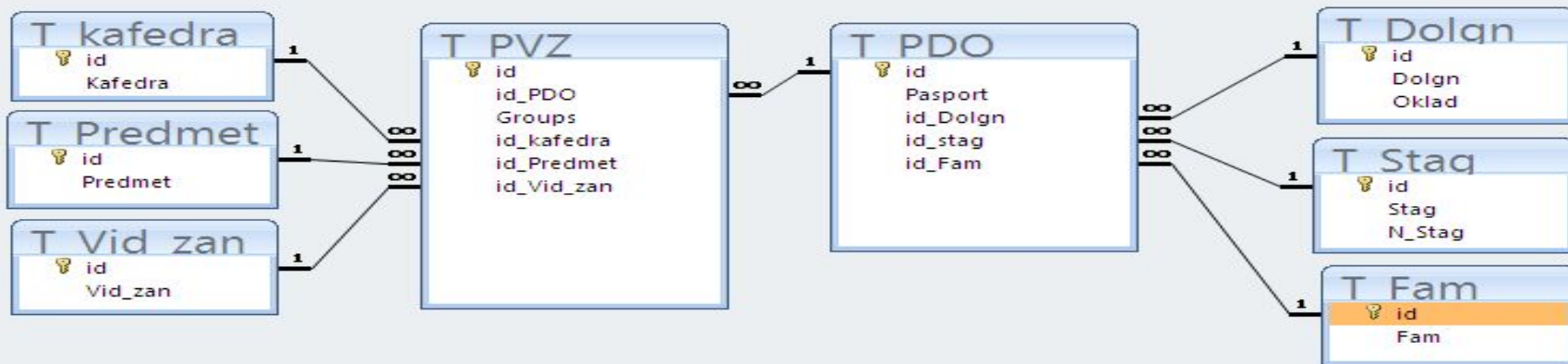
T_PVZ							T_kafedra	
id	id_PDO	Group	id_kafed	id_Predm	id_Vid_zan		id	Kafedra
1	1	111	1	1	3		1	Инф. технологий
2	1	222	1	2	3		2	Математики
3	2	333	1	3	1			
4	3	333	1	3	2			
5	3	333	1	5	2			
6	3	222	1	2	1			
7	4	111	1	1	2			
8	4	111	2	4	2			
9	5	222	1	3	3			
10	5	333	1	5	3			
11	5	111	2	4	3			

T_Predmet	
id	Predmet
1	АП
2	БД
3	ВМП
4	Математика
5	ПОКС

T_Vid_zan	
id	Vid_zan
1	Лаб. работа
2	Лекция
3	Практика



# Требования по приведению БД к 5НФ

**5НФ** приведения отношения, содержащего многозначные ФЗ, к 5НФ состоит в построении связывающего отношения, позволяющего исключить появление в соединениях ложных записей.

## **Выводы:**

1НФ - все атрибуты отношения простые;

2НФ - отношение находится в 1НФ и не содержит частичных ФЗ;

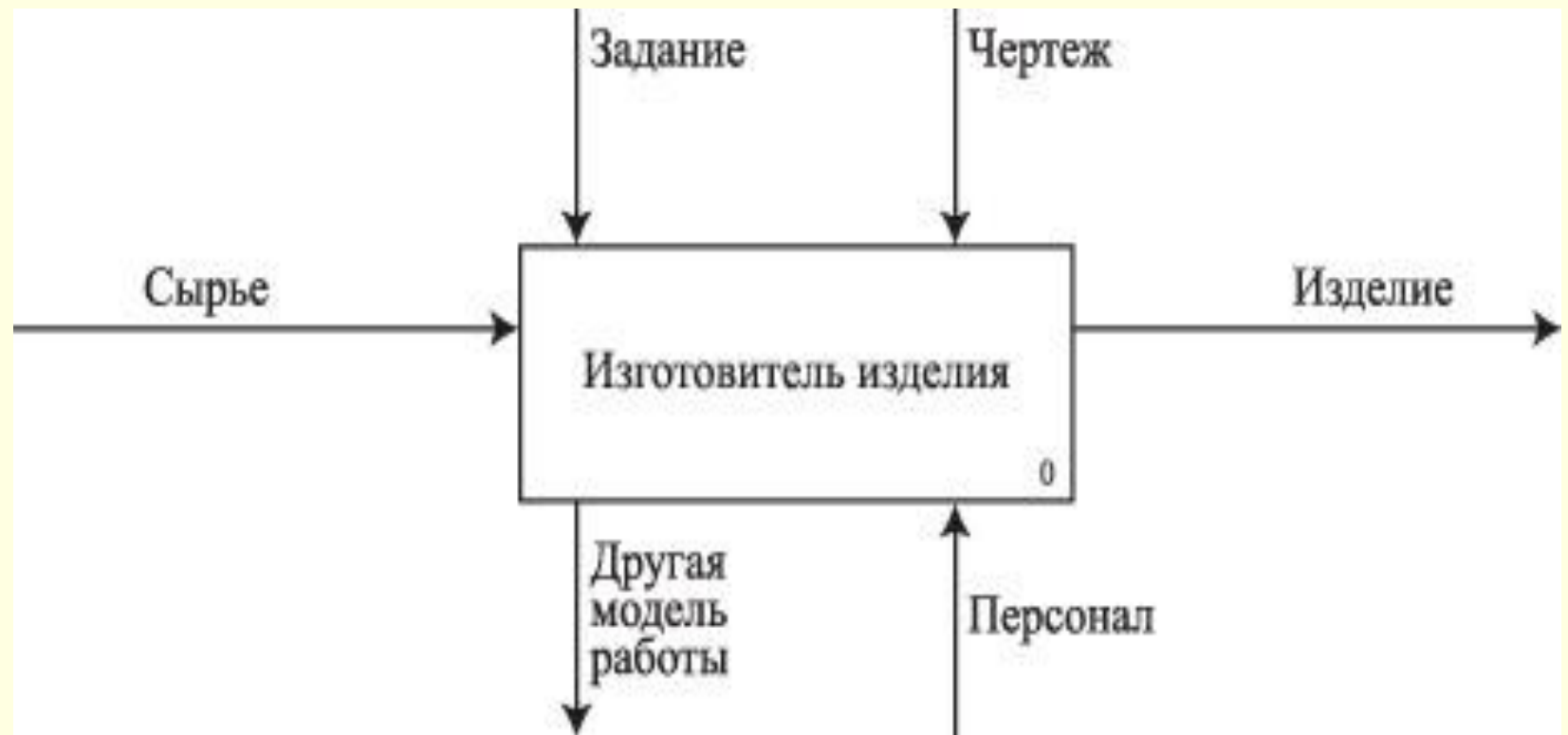
3НФ - отношение находится во 2НФ и не содержит транзитивных ФЗ

НФБК - отношение находится в 3НФ и не содержит ФЗ ключей от неключевых атрибутов;

4НФ, применяется при наличии более чем одной многозначной ФЗ - отношение находится в НФБК или 3НФ и не содержит независимых многозначных ФЗ;

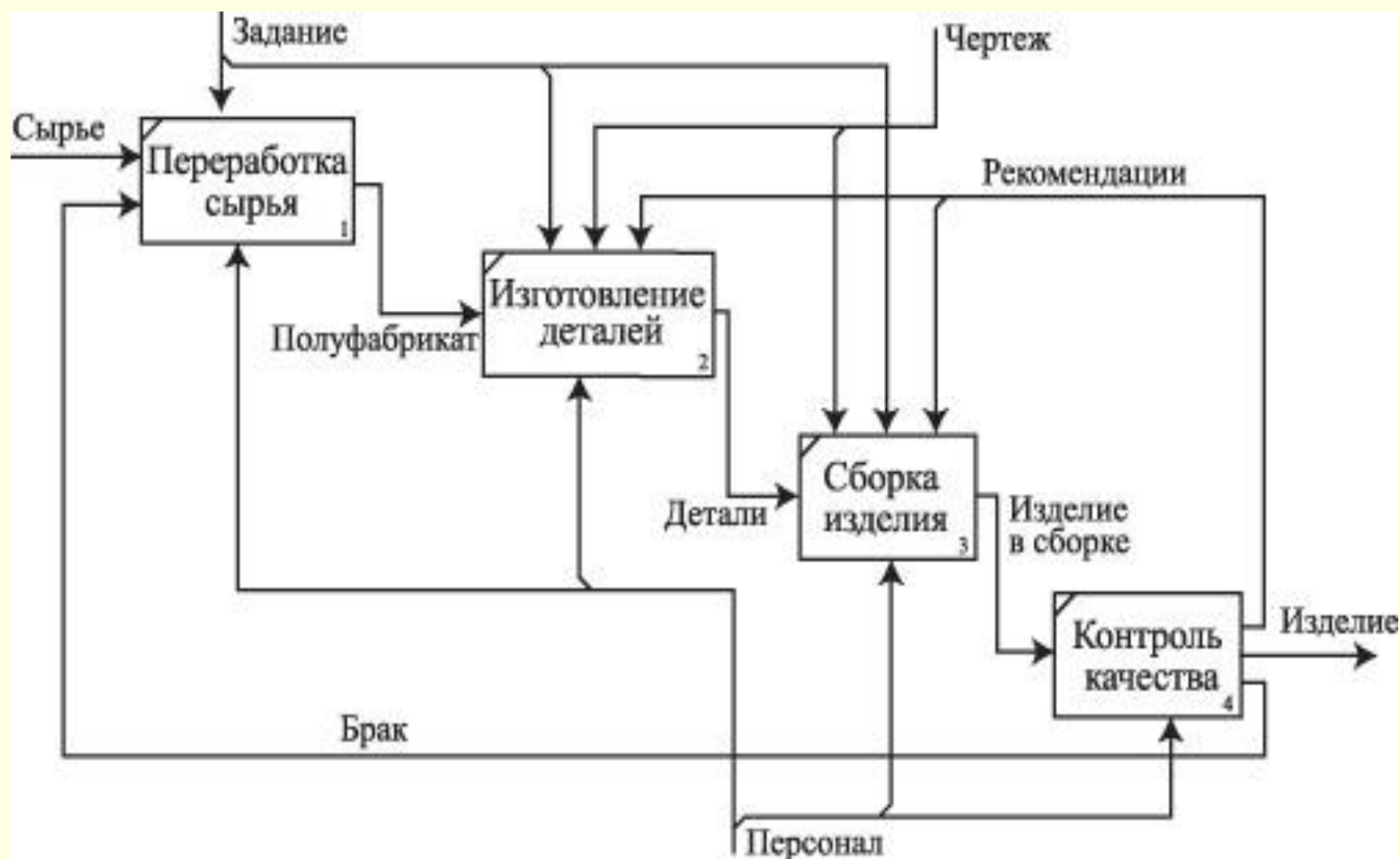
5НФ - отношение находится в 4НФ и не содержит ФЗ по соединению.

# Контекстная диаграмма процесса изготовления изделия





# Диаграмма декомпозиции процесса изготовления изделия



\*

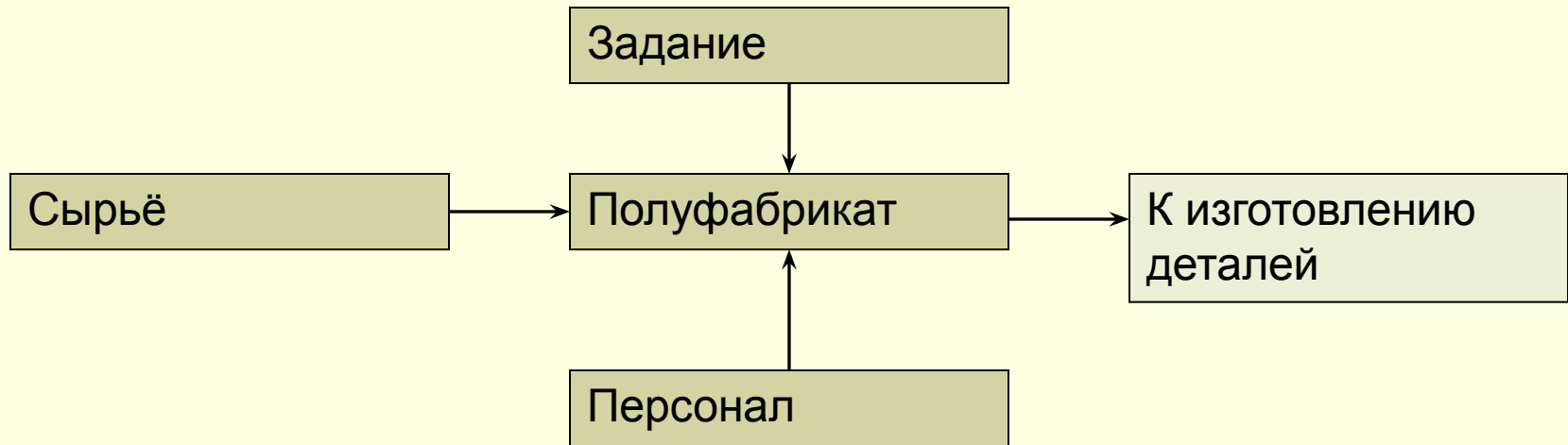
# Диаграмма дерева узлов процесса изготовления изделия – определяет перечень сущностей БД



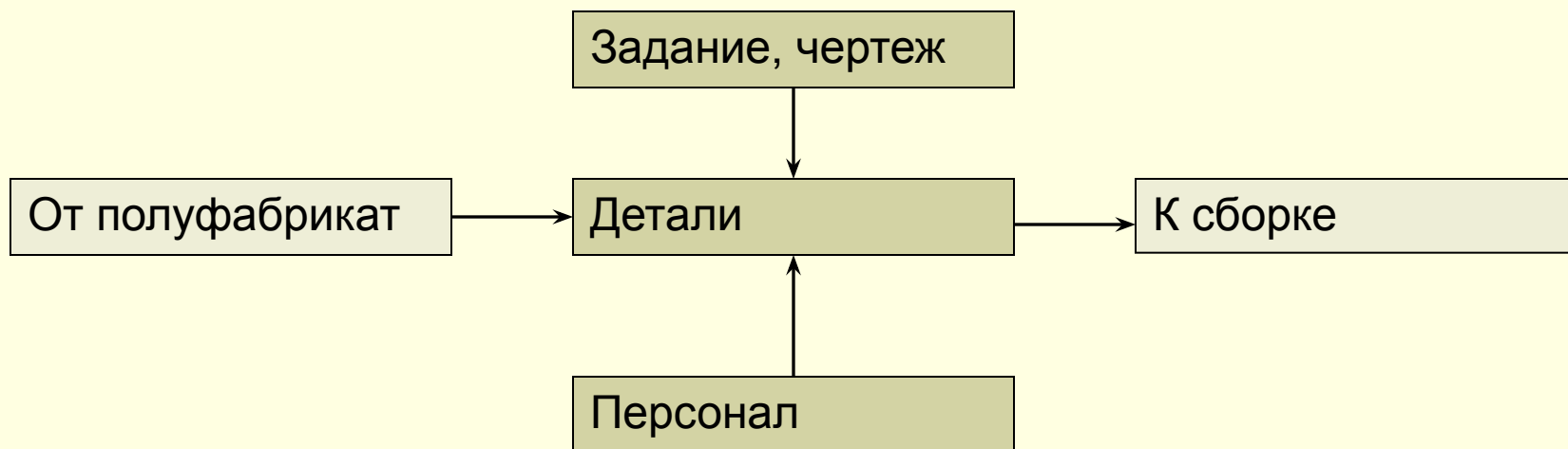
# Диаграмма дерева узлов процесса изготовления изделия – определяет перечень сущностей БД



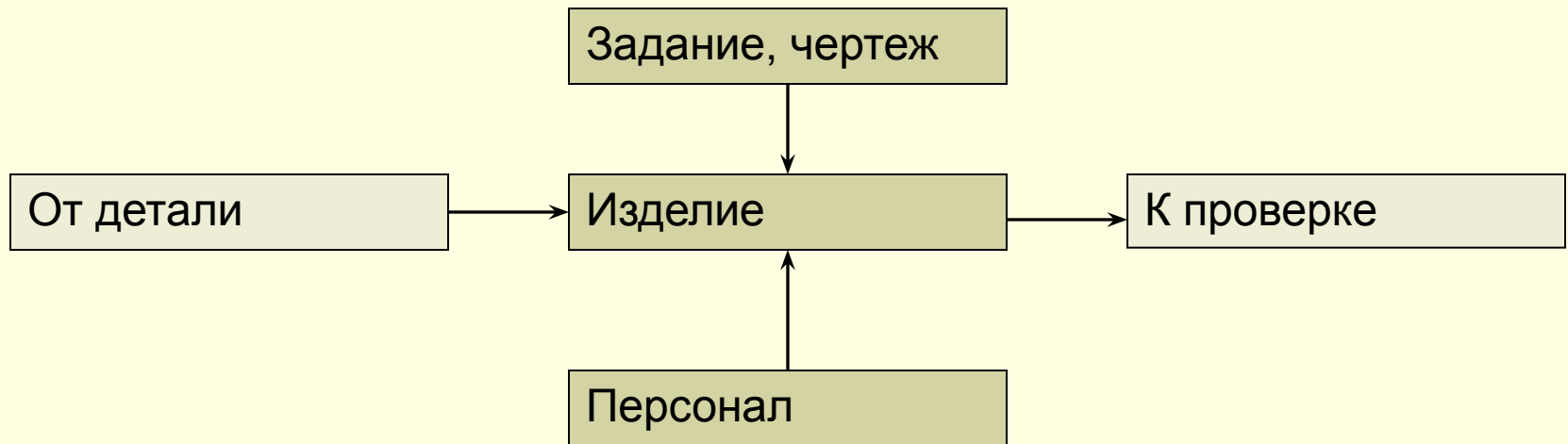
# Переработка сырья



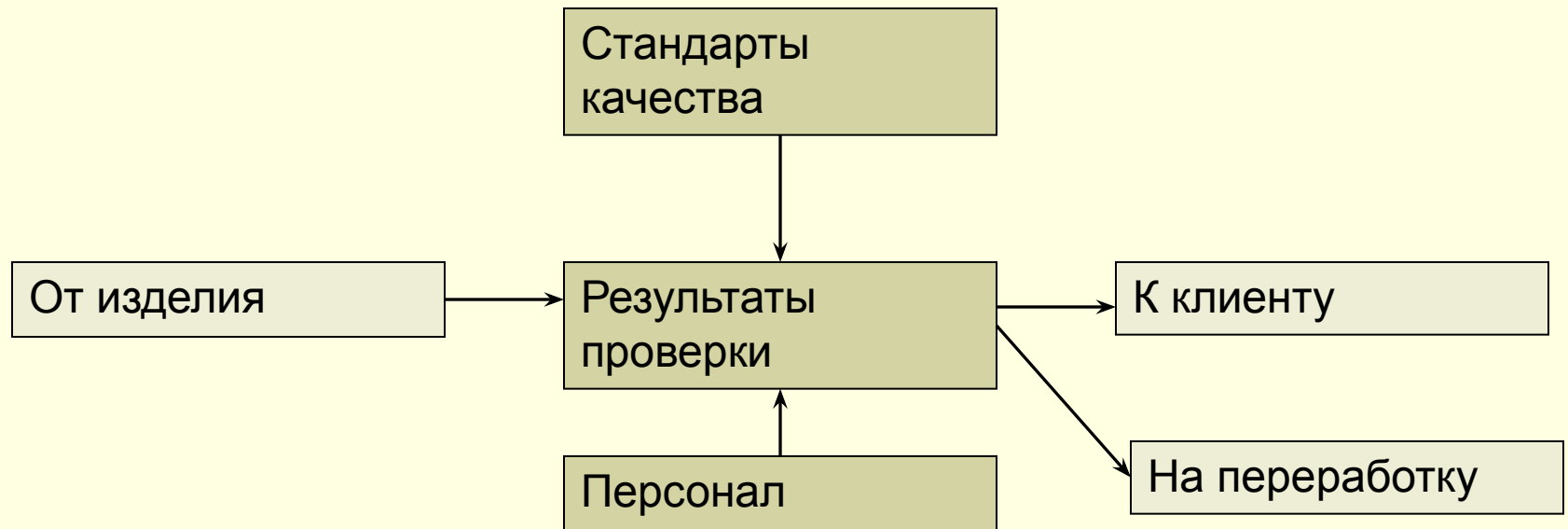
# Изготовление деталей



# Сборка изделия



# Проверка качества



# Схема сущностей и основных связей БД

