

Методология информационного моделирования IDEF1X

Основные вопросы

- ▶ Основные понятия: сущность, атрибут, отношение
- ▶ Правила определения сущности, атрибута, отношения
- ▶ Основные правила формирования информационной модели
- ▶ Пример IDEF1X-модели на примере процесса постройки садового домика



Что такое IDEF1X?

- ▶ Методология IDEF1X (IDEFI Extended) – язык для семантического моделирования данных, основанных на концепции «сущность-связь». Является расширением стандарта IDEF1.
 - ▶ Диаграмма «сущность-связь» **ERD** (*Entity-Relationship Diagram*) предназначена для разработки модели данных и обеспечивает стандартный способ определения данных и отношений между ними.
 - ▶ Теоретической базой построения информационной модели является теория баз данных типа «сущность-связь».
-



Что такое IDEF1X?

Согласно стандарту , основными составляющими модели IDEF1X являются:

- 1) люди, предметы, явления, о которых хранится информация (далее – **сущности**)
- 2) связи между этими элементами
(далее – **отношения**)
- 3) характеристики этих элементов
(далее – **атрибуты**)



Определение сущности

- ▶ **Сущность** – это множество реальных или абстрактных объектов (людей, мест, событий), обладающих общими атрибутами или характеристиками.
- ▶ *Любой объект системы может быть представлен только одной сущностью, которая должна быть уникально идентифицирована.*

Пример

Сущность – Студент. Экземпляр сущности – студент Иванов И.И.



Понятие атрибута

- ▶ **Атрибут** – характеристика сущности.

Пример. Сущность «Студент» имеет атрибут «ФИО».

- ▶ Экземпляр сущности «студент» (конкретный человек) будет иметь экземпляр атрибута «ФИО» (например, Иванов И.И.)



Понятие отношения

Отношения – связь между двумя и более сущностями.

Именованное отношение осуществляется с помощью грамматического оборота глагола (имеет, определяет, ...).

Сущности представляют собой базовый *тип* информации, хранимый в БД, а отношения показывают, как эти типы данных *взаимосвязаны* друг с другом.



Правила определения сущности

1. Сущность должна иметь **уникальное имя** и именоваться **существительным в единственном числе**.

Пример: Студент, Кредитная карта, Договор,...

2. Сущность обладает **одним** или **несколькими атрибутами**, которые ей либо принадлежат, либо наследуются через отношения.
3. Сущность обладает одним или несколькими атрибутами, которые однозначно **идентифицируют** каждый образец сущности и называются **ключом** (составным ключом).



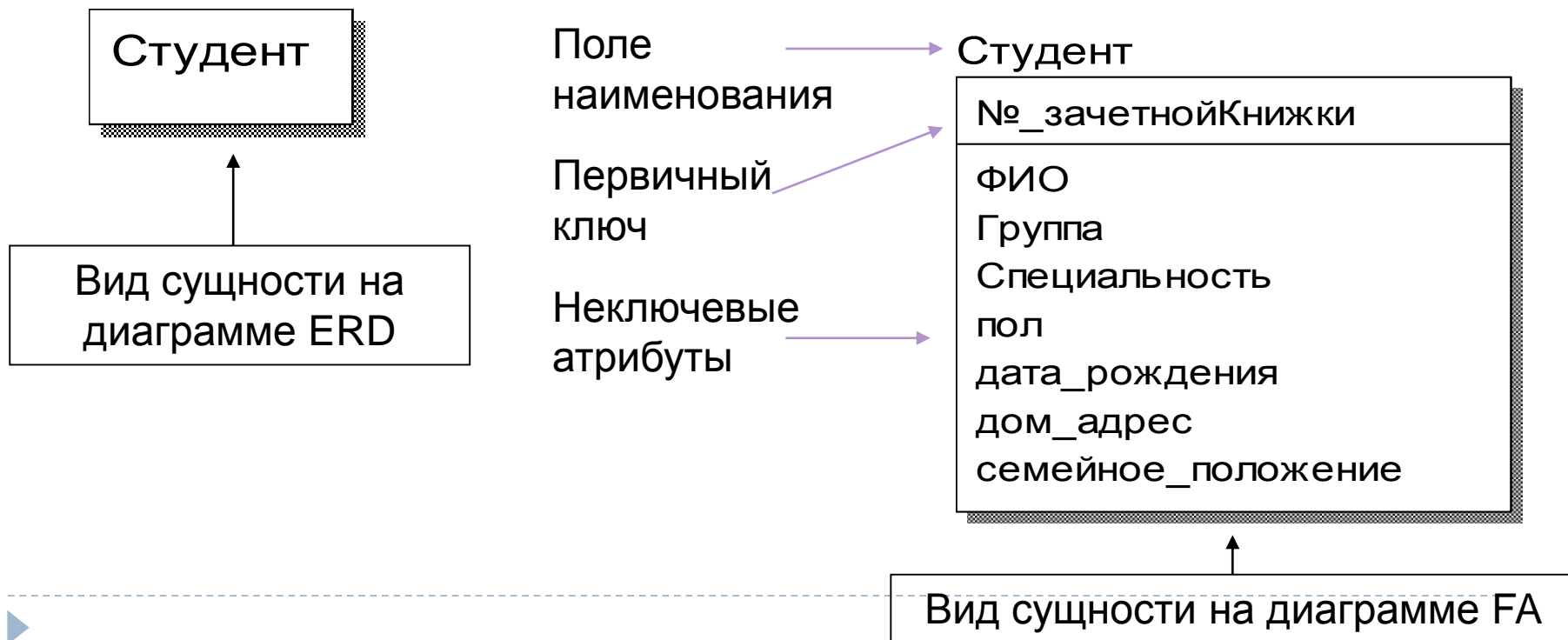
Правила определения сущности

4. Каждая сущность может обладать любым количеством отношений с другими сущностями.
 5. Если **внешний ключ** целиком используется в составе первичного ключа, то сущность является зависимой от идентификатора.
 6. В нотации IDEF1X сущность изображается в виде **прямоугольника**, в зависимости от уровня представления данных могут быть некоторые различия
-



Графическое представление сущности

Различают следующие уровни представления сущности: **диаграмма «сущность-связь» (ERD)**, **модель данных, основанная на ключах (KB)**, **полная атрибутивная модель (FA)**

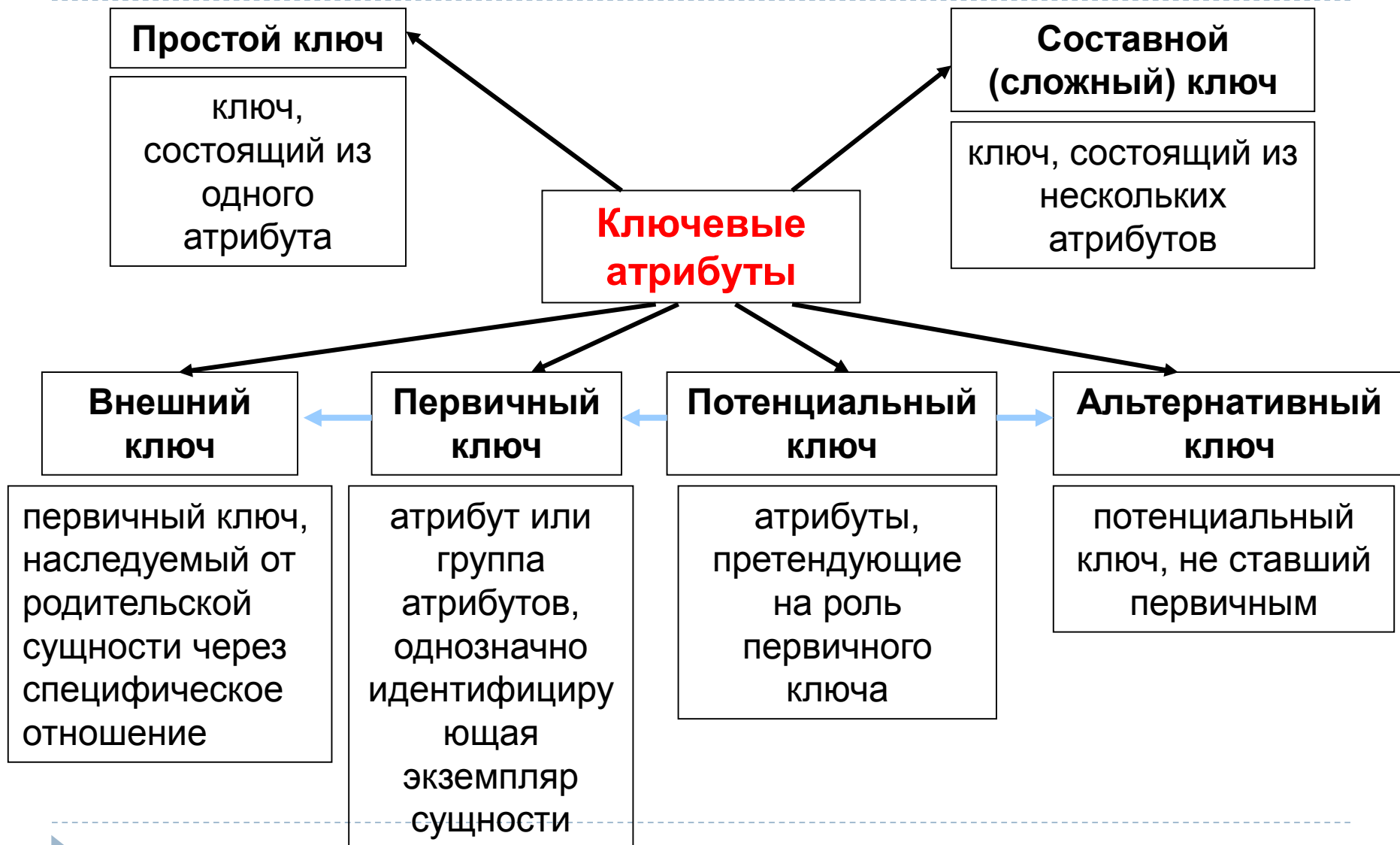


Правила определения атрибутов

1. Каждый атрибут каждой сущности обладает **уникальным именем**.
2. Сущность может обладать любым количеством атрибутов.
3. Различают **собственные** и **наследуемые** атрибуты. Собственные атрибуты являются уникальными в рамках модели. Наследуемые передаются от сущности-родителя при определении идентифицирующей связи.

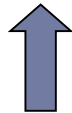
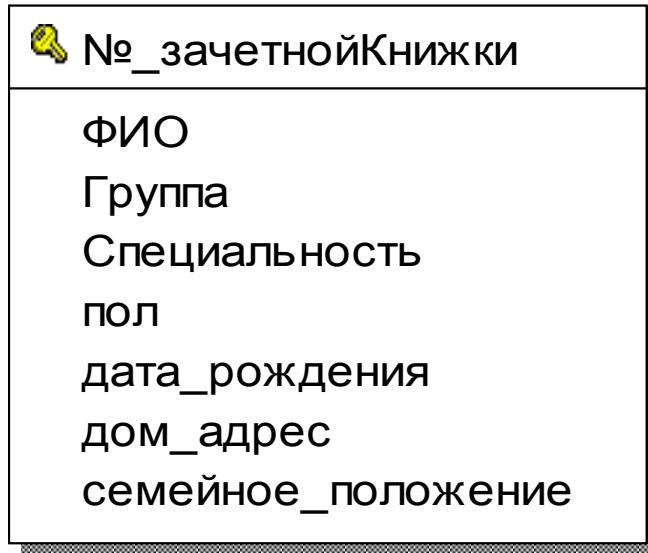


Ключевые атрибуты



Примеры ключевых атрибутов

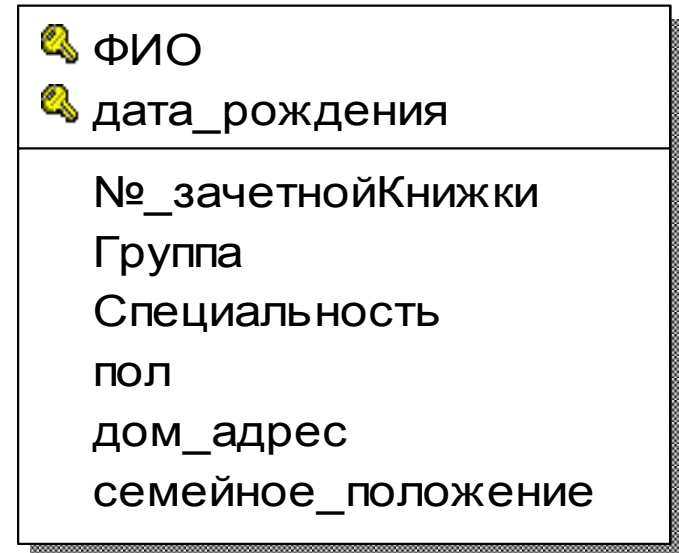
Студент



№_зачетнойКнижки – первичный простой ключ;

ФИО+дата_рождения – альтернативный ключ

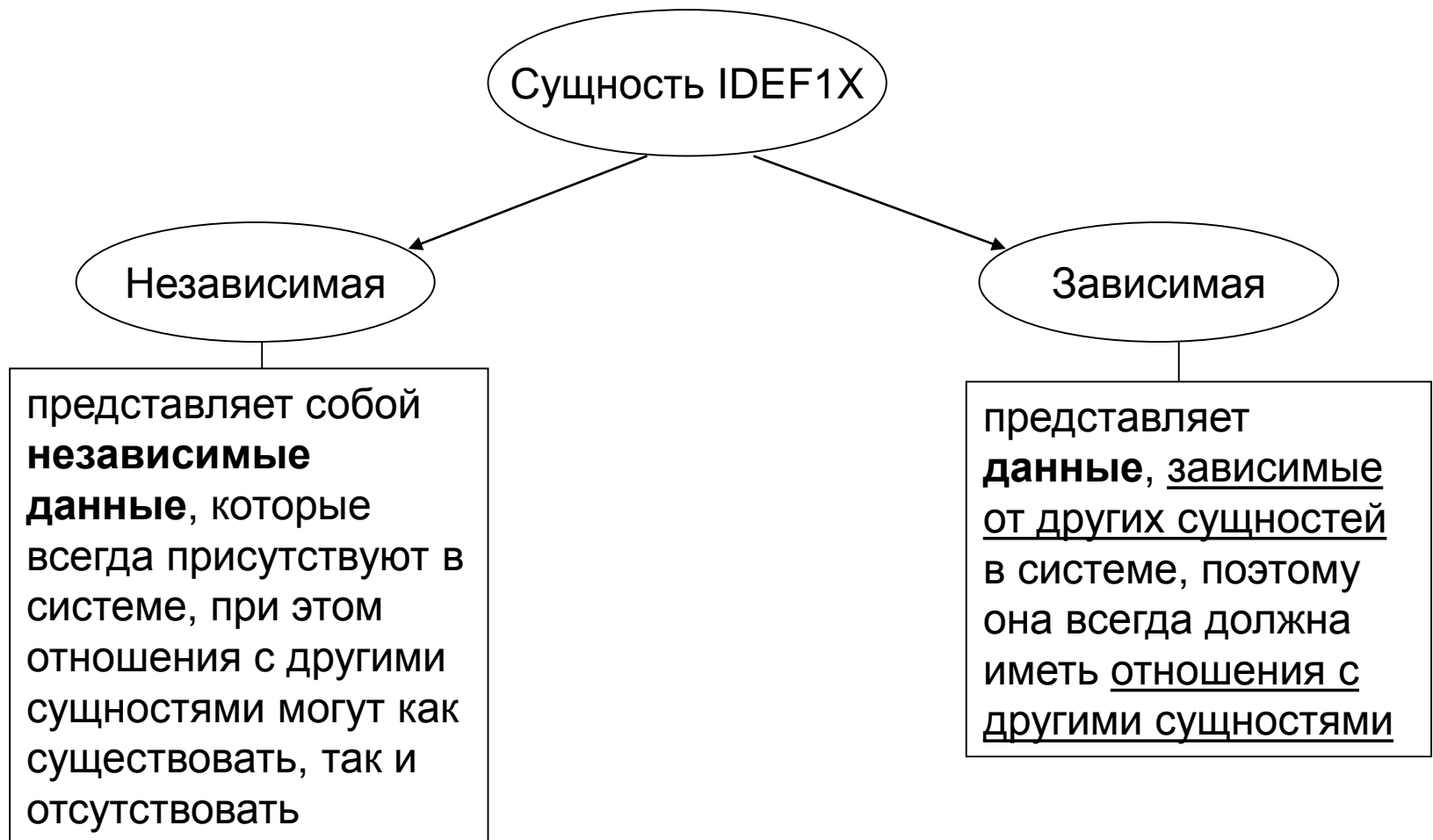
Студент



ФИО+дата_рождения – первичный составной ключ;

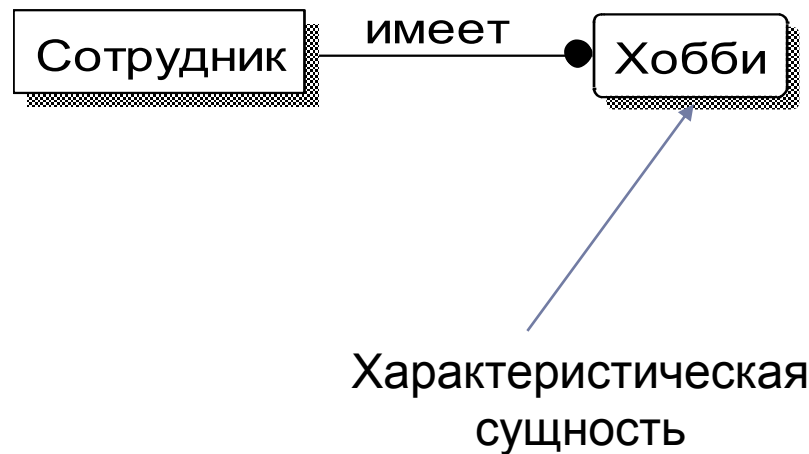
№_зачетнойКнижки – альтернативный ключ

Типы сущностей в IDEF1X



Типы зависимых сущностей

1. Характеристическая - это зависимая дочерняя сущность, которая связана только с одной родительской сущностью и по смыслу хранит информацию о характеристиках родительской сущности

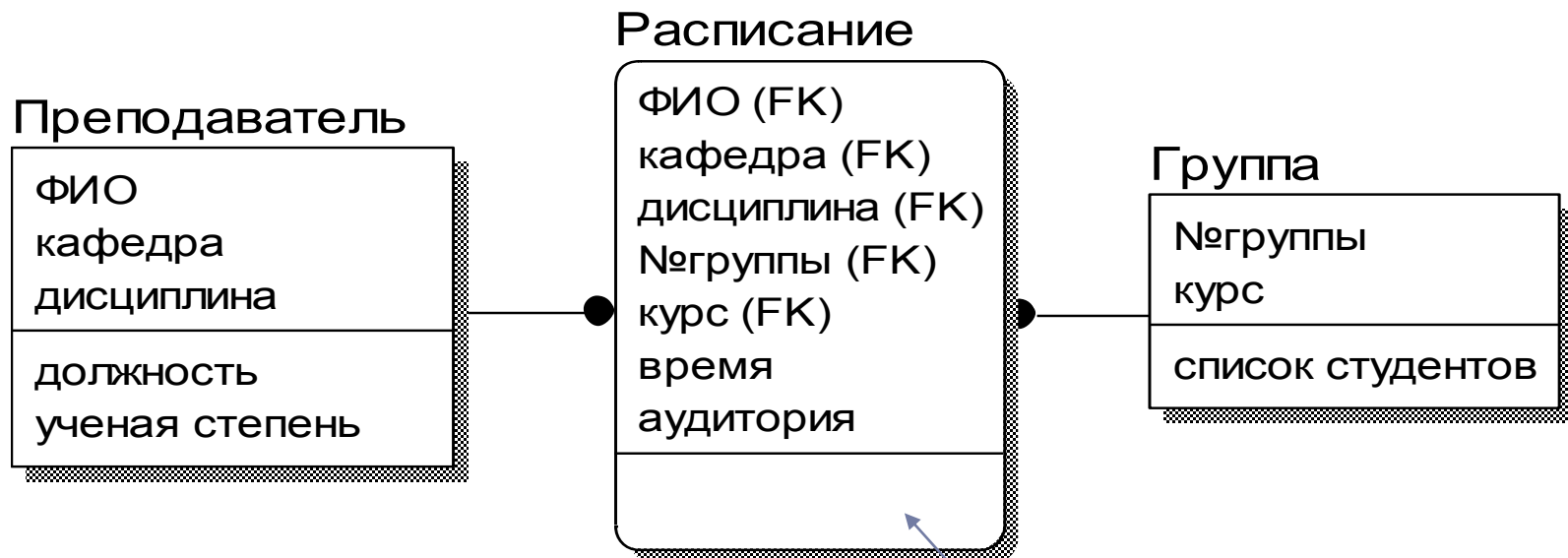


2. Категориальная – дочерняя сущность в иерархии наследования
-



Типы зависимых сущностей

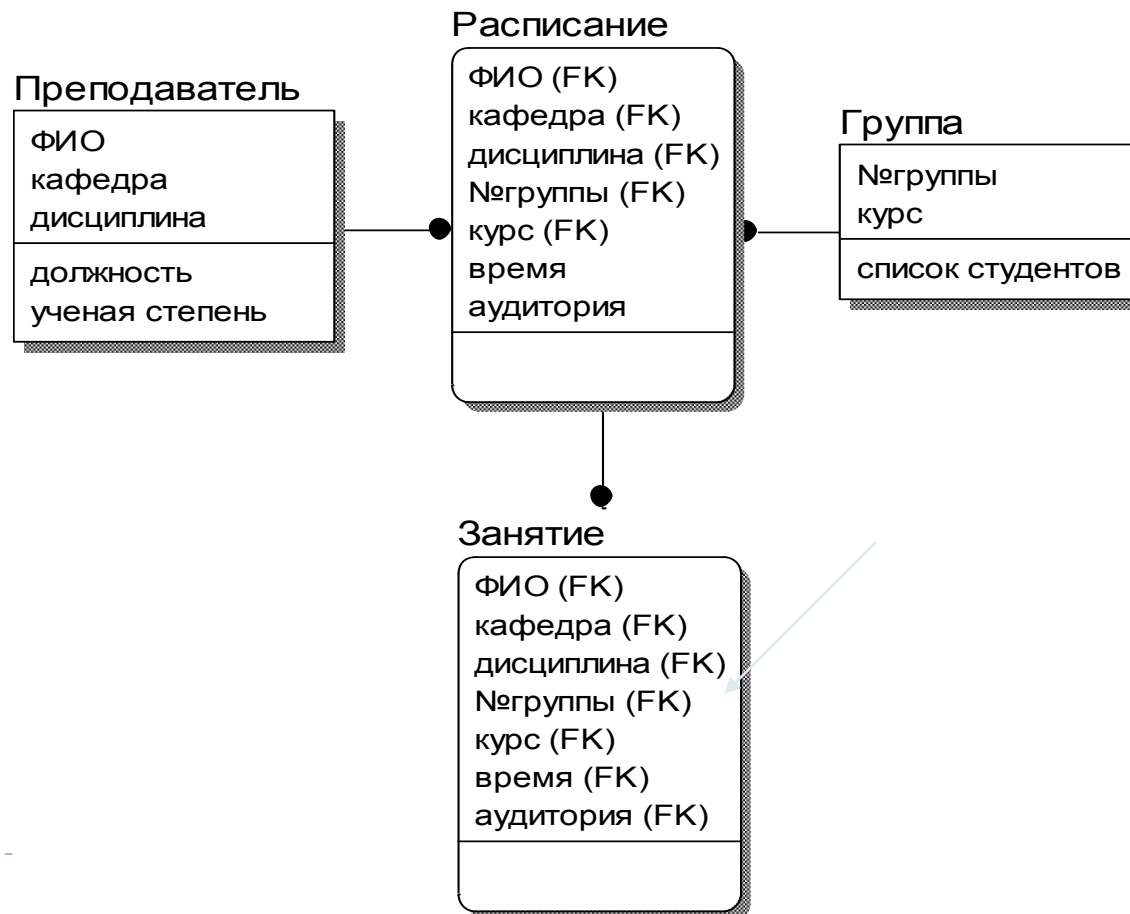
3. Ассоциативная - сущность, связанная с несколькими родительскими сущностями. Такая сущность содержит информацию о связях сущности



Ассоциативная сущность

Типы зависимых сущностей

4. Именующая - частный случай ассоциативной сущности, не имеет собственных атрибутов, только атрибуты родительской сущности



Правила отношений

1) При определении отношения типа **«родитель-потомок»**:

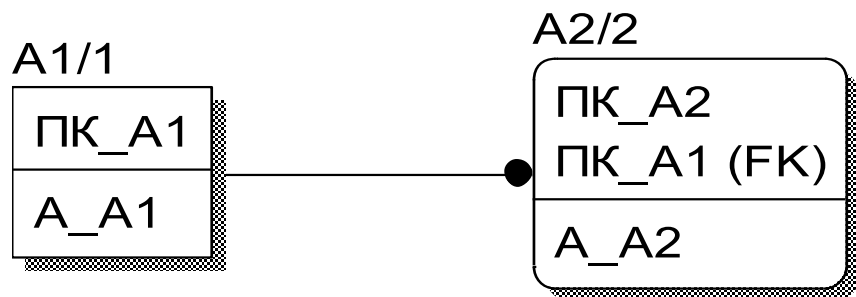
1.1. Экземпляр потомка связан с одним родителем

1.2. Экземпляр-родитель может быть связан с несколькими экземплярами потомков.

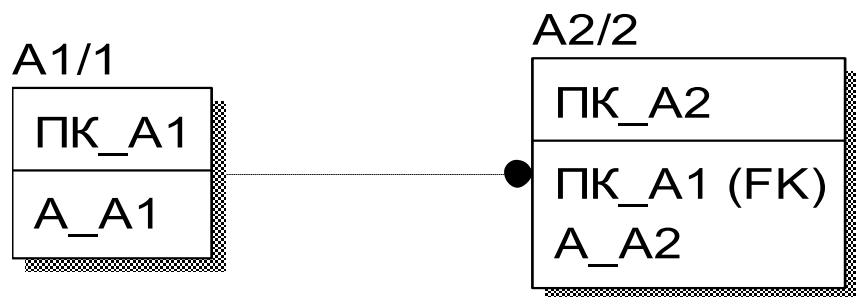
2) В **идентифицирующем** отношении сущность-потомок всегда является зависимой от идентифицирующей сущности.



Виды отношений



а) идентифицирующее отношение
Сущность A1 однозначно определяет сущность A2. Ее первичный ключ наследуется в качестве первичного ключа сущностью A2 (внешний ключ)



б) неидентифицирующее отношение
Сущность A1 связана с сущностью A2, но однозначно не определяет ее. Первичный ключ сущности A1 наследуется в качестве неключевого атрибута сущности A2



в) отношение «многие-ко-многим» (неспецифическое). Сущности A1 и A2 имеют формальную связь, но наследования атрибутов не происходит.

г) отношение категоризации (см. далее)

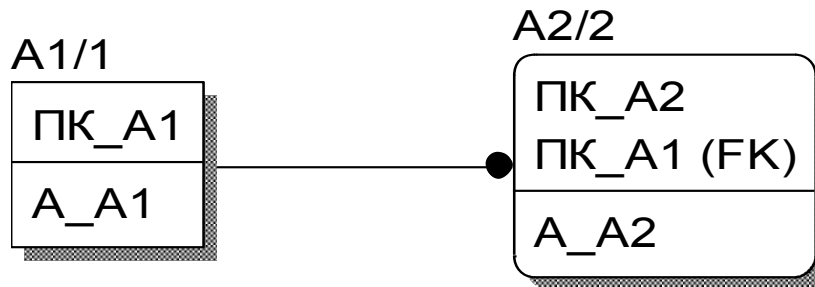
Правила отношений

- 3) Сущность может быть связана с **любым количеством** других сущностей как в качестве родителя, так и в качестве потомка.
- 4) Отношение определяется мощностью. Мощность связи служит для обозначения отношения количества экземпляров родительской сущности к числу экземпляров дочерней.
-

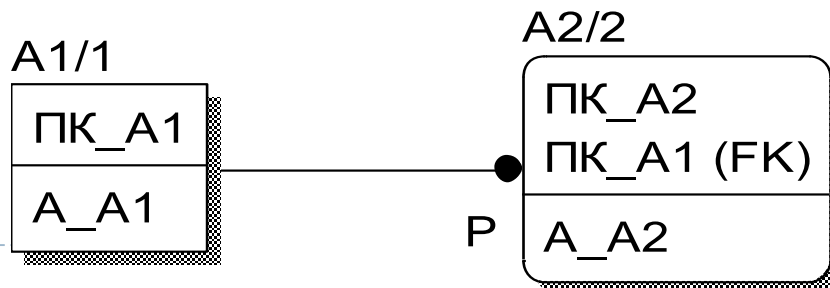


4 типа мощности отношений

а) общий случай, когда одному экземпляру родительской сущности соответствуют **0, 1 или много** экземпляров дочерней сущности

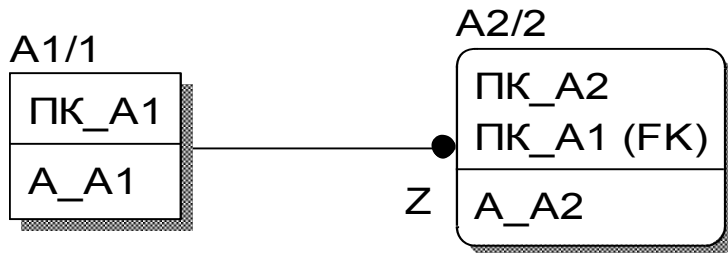


б) когда одному экземпляру родительской сущности соответствует **1 или много** экземпляров дочерней (0 исключается).

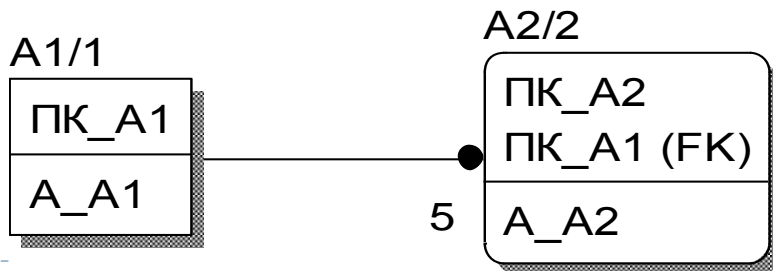


4 типа мощности отношений

в) когда одному экземпляру родительской сущности соответствует **0 или 1** экземпляр дочерней сущности.

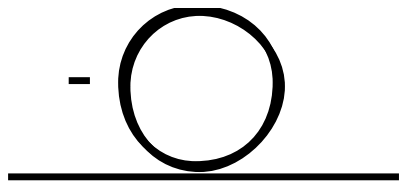


г) когда одному экземпляру родительской сущности соответствует **заранее заданное число** экземпляров дочерней сущности.

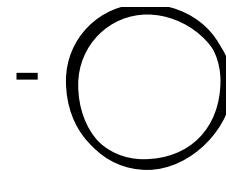


Отношения категоризации

- ▶ Отношения **категоризации** – отношения между двумя и более сущностями, в которых каждый экземпляр одной сущности, называемой общей, связан в точности с одним экземпляром сущности, называемой сущностью-категорией.
- ▶ Категория выделяется из общей сущности по определенному **признаку**.
- ▶ Различают **полную** и **неполную** категоризацию

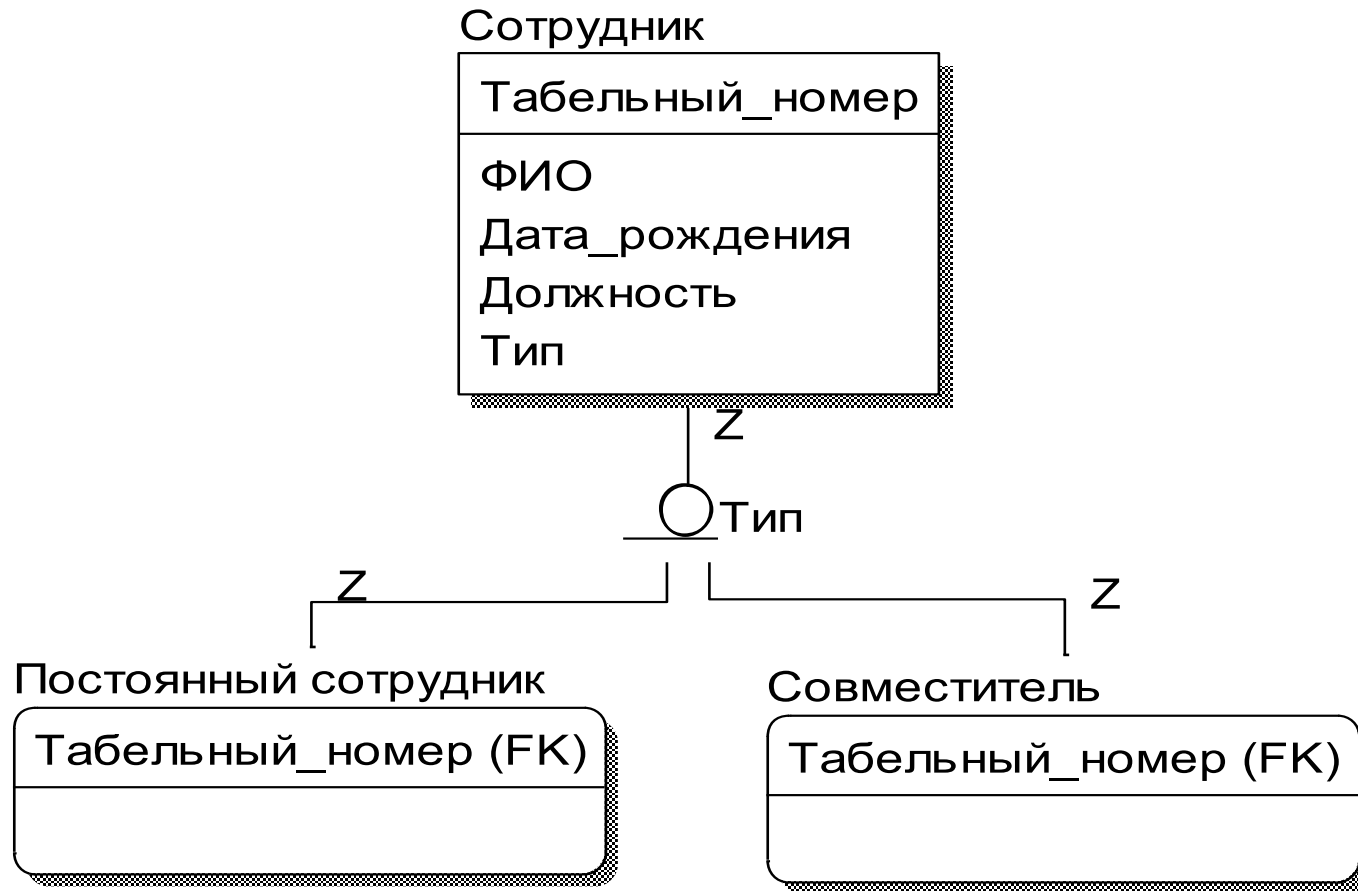


А) **Дискриминатор**
– символ полной
категоризации



Б) **Дискриминатор**
– символ неполной
категоризации

Пример отношений категоризации



Описание: Могут быть выделены следующие типы сотрудников: постоянный и совместитель. Категоризация неполная, т.к. могут быть и другие типы, например, консультанты. Тип – признак категоризации

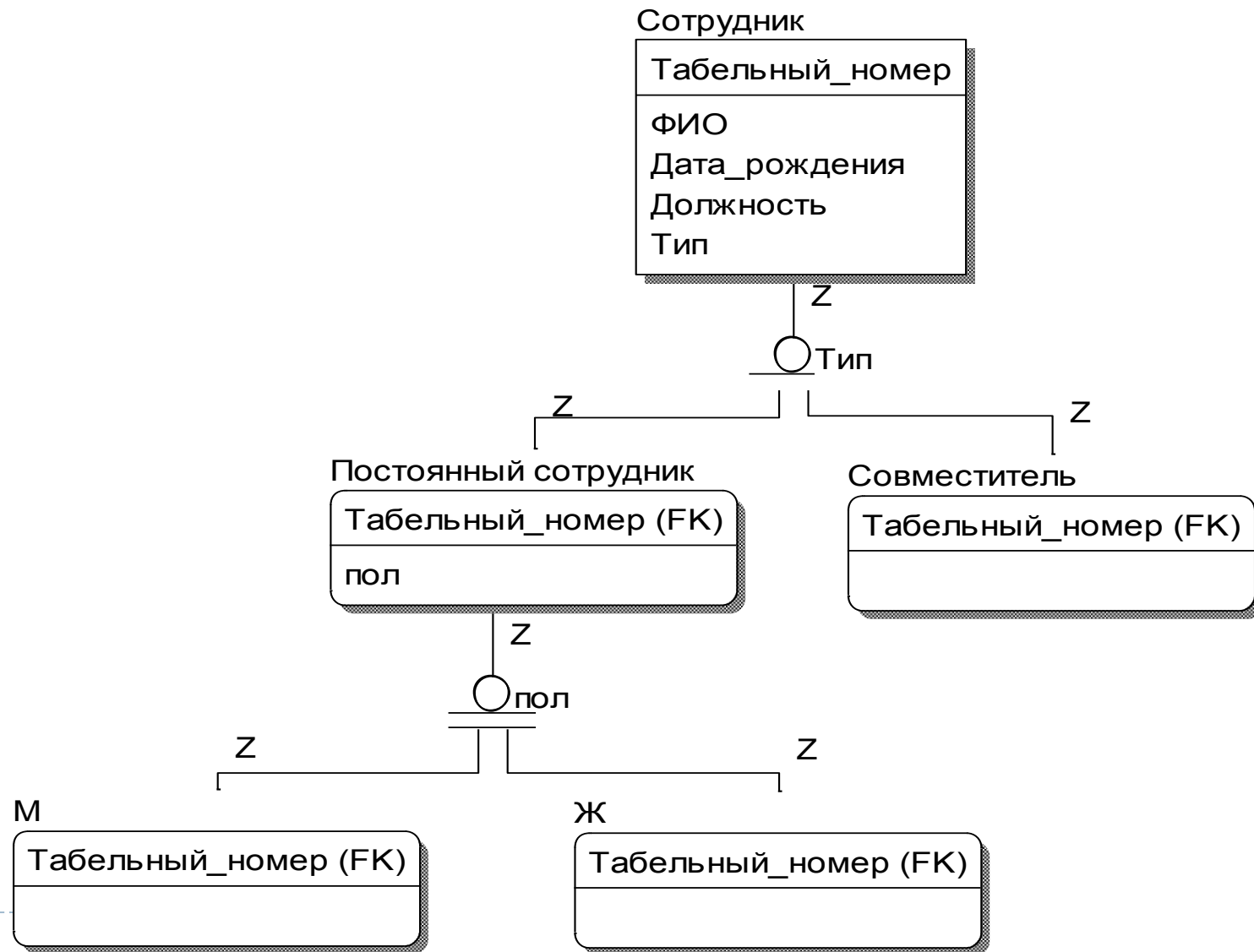
Правила отношений категоризации

1. Сущность типа «**категория**» может иметь только одну общую сущность.

2. Сущность-категория, принадлежащая одному отношению категоризации, может быть общей сущностью в другом отношении категоризации



Пример иерархии категорий



Правила отношений категоризации

3. Сущность может являться общей в *любом количестве* отношений категоризации.

4. Атрибуты первичного ключа **сущности-категории** должны совпадать с атрибутами первичного ключа **общей сущности**.

5. Все экземпляры сущности-категории имеют одно и то же значение дискриминатора, следовательно, все экземпляры других категорий должны иметь другое значение дискриминатора.



Основные правила построения информационной модели

1. Все **стрелки** (вход, выход, управление, механизм) функциональной модели становятся **потенциальными сущностями**, а **функции**, связывающие их, трансформируются в **отношения** между этими сущностями.

Для этого составляется **пул** – список потенциальных сущностей.

2. Число сущностей и связей в IDEF1X-модели считается **необозримым**, если их количество превышает 25-30. Поэтому далее рассматривается совокупность сущностей и отношений для каждой функции.



Основные правила построения информационной модели

3. Информационная модель функции должна позволять воспроизвести **структуру документа** и часть **информации** в нем, а также воспроизвести информацию порождаемого документа.

4. **Текстовые пояснения** заносятся в *гlossарий* или оформляются гипертекстом.

5. На основании определения типов отношений, анализа функций и дальнейшего изучения предметной области определяются **атрибуты**.



Построение информационной модели процесса постройки садового домика

1. На основе функциональной модели IDEF0 составим пул – список потенциальных сущностей.

► **Пул:**

1. Дом
 2. Крыша
 3. Материалы
 4. Проект дома
 5. Стены
 6. Строители
 7. Фундамент
 8. Каменщики
 9. Плотники
 10. Кровельщики
 11. Мастера по отделке
-



Построение информационной модели процесса постройки садового домика

2. Определим сущности

Проект дома

Материал

Дом

Фундамент Стены Крыша

Строитель

Каменщик

Кровельщик

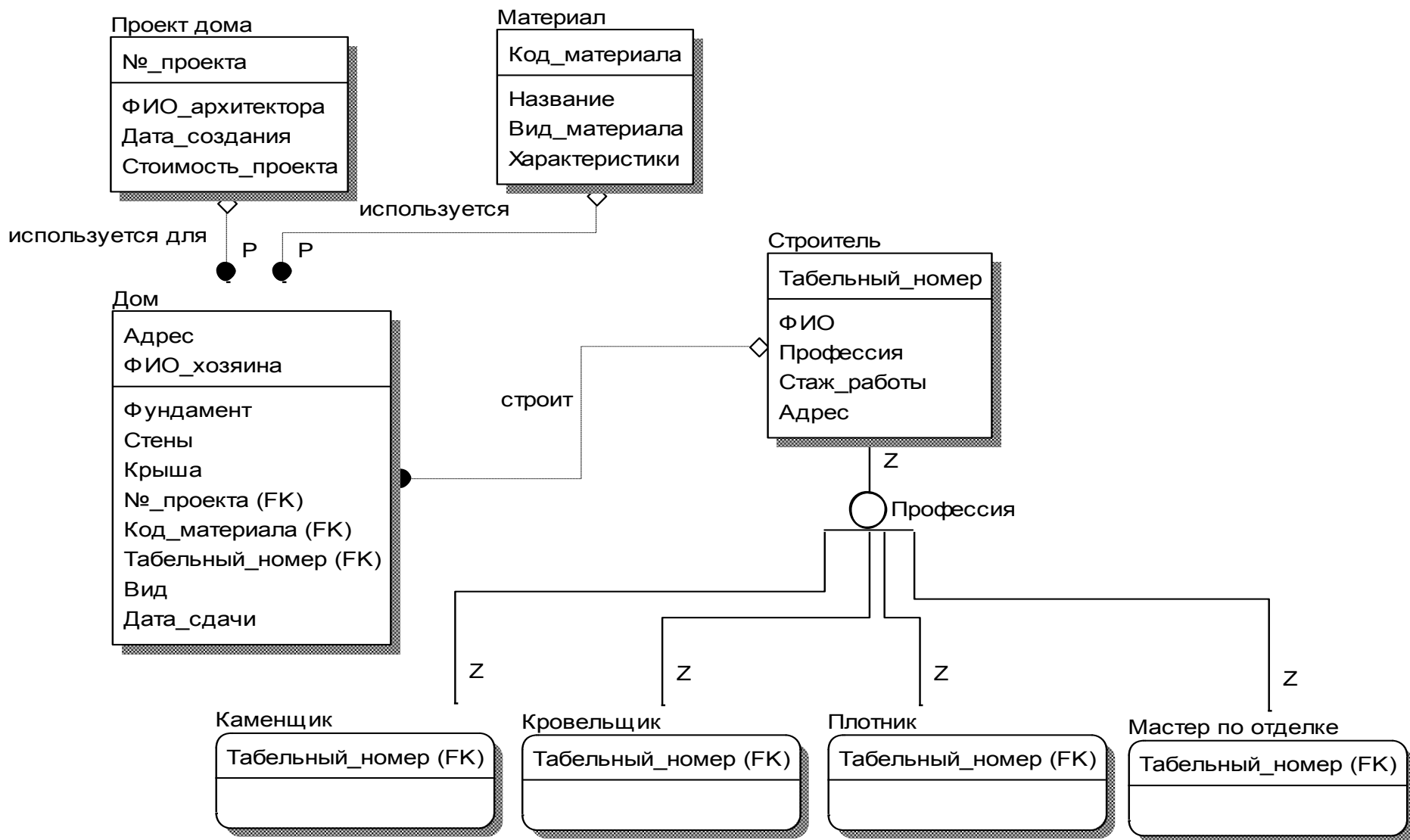
Плотник

Мастер по отделке

--



Построение информационной модели процесса постройки садового домика



Изученные понятия

- ▶ Информационная модель IDEF1X
- ▶ **Сущность** (зависимая, независимая, общая, категории, ассоциативная, именующая, характеристическая)
- ▶ **Атрибут** (первичный, составной, альтернативный, потенциальный, внешний ключ, неключевой)
- ▶ **Отношение** (идентифицирующее, неидентифицирующее, неспецифическое, категоризации)

