

# Лекция 10

## ER- диаграммы. Модель "сущность-связь"

*Любой фрагмент предметной области может быть представлен как множество сущностей, между которыми существует некоторое множество связей.*

**Сущность (entity)** - это объект, который может быть идентифицирован неким способом, отличающим его от других объектов.

*Примеры: конкретный человек, предприятие, событие и т.д.*

**Набор сущностей (entity set)** - множество сущностей одного типа (обладающих одинаковыми свойствами). Примеры: все люди, предприятия, праздники и т.д.

Наборы сущностей не обязательно должны быть непересекающимися.

*Например, сущность, принадлежащая к набору МУЖЧИНЫ, также принадлежит набору ЛЮДИ.*

**Ключ сущности** - это один или более атрибутов, уникально определяющих данную сущность.

В нашем примере ключом сущности СОТРУДНИК является атрибут ТАБЕЛЬНЫЙ\_НОМЕР (все табельные номера на предприятии уникальны).

**Связь (relationship)** - это ассоциация, установленная между несколькими сущностями.

*Примеры:*

- поскольку каждый сотрудник работает в каком-либо отделе, между сущностями СОТРУДНИК и ОТДЕЛ существует связь "*работает в*" или ОТДЕЛ - РАБОТНИК;
- так как один из работников отдела является его руководителем, то между сущностями СОТРУДНИК и ОТДЕЛ имеется связь "*руководит*" или ОТДЕЛ-РУКОВОДИТЕЛЬ;
- могут существовать и связи между сущностями одного типа, например связь РОДИТЕЛЬ - ПОТОМОК между двумя сущностями ЧЕЛОВЕК;

Следует отметить, что в методике проектирования данных есть своеобразное **правило хорошего тона**, согласно которому

- сущности обозначаются с помощью имен существительных,
- связи - глагольными формами.

**Entity Relationship = "сущность-связь" => ER- диаграммы**


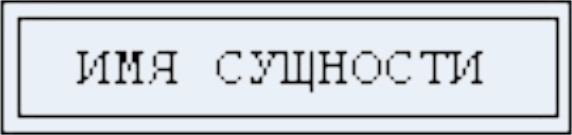
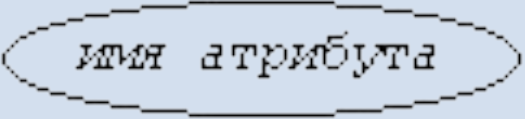
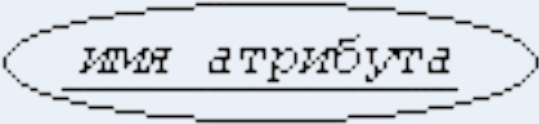
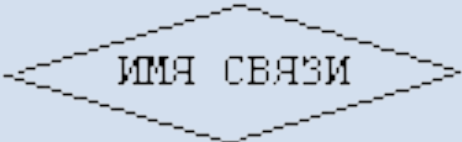
**Роль сущности в связи** - функция, которую выполняет сущность в данной связи.

Например, в связи РОДИТЕЛЬ-ПОТОМОК сущности ЧЕЛОВЕК могут иметь роли "родитель" и "потомок".

**Набор связей (relationship set)** - это отношение между  $n$  (причем  $n$  не меньше 2) сущностями, каждая из которых относится к некоторому набору сущностей.

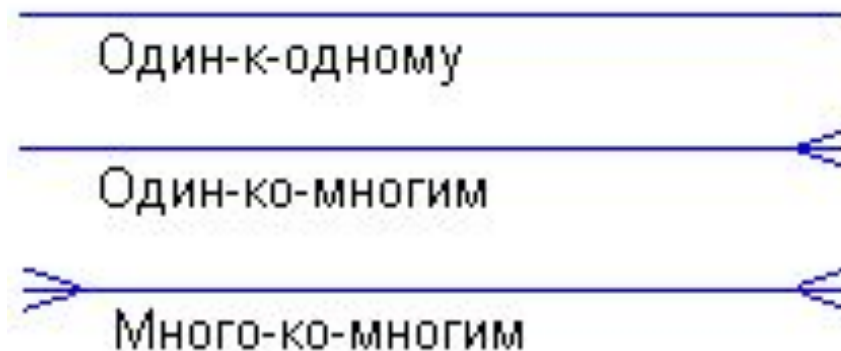
# Диаграмма "сущность-связь"

- может быть представлена в виде графической схемы.

Обозначение	Значение
	Набор независимых сущностей
	Набор зависимых сущностей
	Атрибут
	Ключевой атрибут
	Набор связей

То число сущностей, которое может быть ассоциировано через набор связей с другой сущностью, называют **степенью связи**.

Могут существовать следующие **степени бинарных связей**:





один к одному (обозначается 1 : 1 )

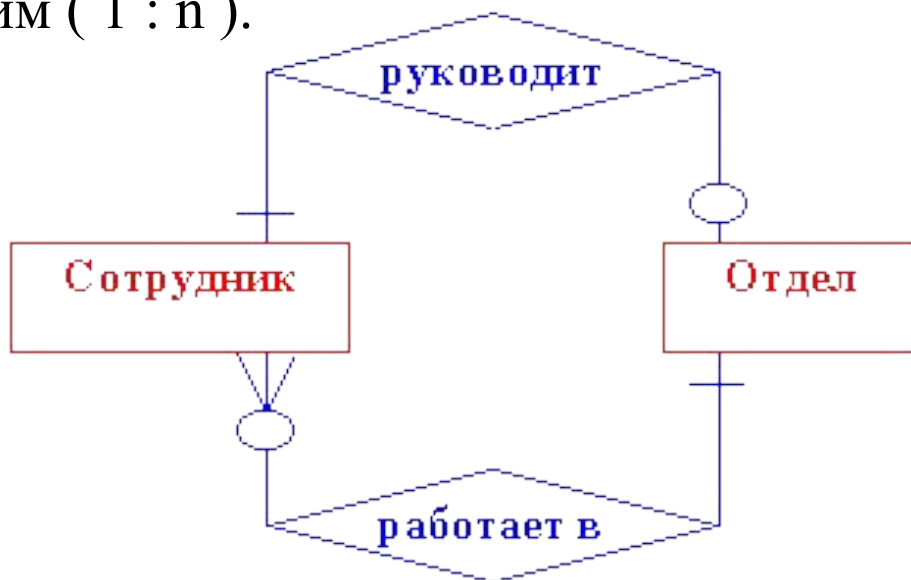


Важной характеристикой связи является **класс принадлежности** входящих в нее сущностей или **кардинальность** связи.

сущность "СОТРУДНИК" имеет обязательный класс принадлежности (этот факт обозначается также указанием интервала числа возможных вхождений сущности в связь, в данном случае это 1,1), а сущность "ОТДЕЛ" имеет необязательный класс принадлежности (0,1).



один ко многим ( 1 : n ).



Каждый сотрудник должен работать в каком-либо отделе, но не каждый отдел (например, вновь сформированный) должен включать хотя бы одного сотрудника. Поэтому сущность "ОТДЕЛ" имеет обязательный, а сущность "СОТРУДНИК" необязательный классы принадлежности.



много к одному (n : 1 )



КОНТРАКТ(НОМЕР, СРОК\_ИСПОЛНЕНИЯ, СУММА) и  
ЗАКАЗЧИК(НАИМЕНОВАНИЕ, АДРЕС).

Так как с одним заказчиком может быть заключено более одного контракта, то связь КОНТРАКТ-ЗАКАЗЧИК между этими сущностями будет иметь степень n : 1.

многие ко многим (  $n : n$  ).

В этом случае каждая из ассоциированных сущностей может быть представлена любым количеством экземпляров.

Пусть на рассматриваемом предприятии для выполнения каждого контракта создается рабочая группа, в которую входят сотрудники разных отделов.

Поскольку каждый сотрудник может входить в несколько (в том числе и ни в одну) рабочих групп, а каждая группа должна включать не менее одного сотрудника, то связь между сущностями

**СОТРУДНИК** и **РАБОЧАЯ\_ГРУППА** имеет степень  $n : n$ .

Атрибуты с сущностями и сущности со связями соединяются прямыми линиями.

В процессе построения диаграммы можно выделить несколько очевидных этапов:

- Идентификация представляющих интерес сущностей и связей.
- Идентификация семантической информации в наборах связей (например, является ли некоторый набор связей отображением 1:n).
- Определение кардинальностей связей.
- Определение атрибутов и наборов их значений (доменов).
- Организация данных в виде отношений "сущность-связь".

Предприятие состоит из отделов, в которых работают сотрудники.

Оклад каждого сотрудника зависит от занимаемой им должности (инженер, ведущий инженер, бухгалтер, уборщик и т.д.).

На предприятии допускается совмещение должностей (работать более чем в одном отделе)

В то же время, одну и ту же должность могут занимать одновременно несколько сотрудников.

В результате этих рассуждений введём наборы сущностей

- ОТДЕЛ(ИМЯ\_ОТДЕЛА),
- СОТРУДНИК(ТАБЕЛЬНЫЙ\_НОМЕР, ИМЯ),
- ДОЛЖНОСТЬ(ИМЯ\_ДОЛЖНОСТИ, ОКЛАД),

и набор связей РАБОТАЕТ\_В с атрибутом ставка между ними.

Атрибут ставка может принимать значения из интервала  $[0,1]$ , он определяет какую часть должностного оклада получает данный сотрудник.

