

# Построение реляционной схемы из ER-диаграммы

Лекция 12

После построения **концептуальной модели** предметной области переходим к проектированию реляционной модели данных (или даталогической модели)

Для каждой сущности и для каждой связи между ними сформируем отдельные отношения.

Названия отношений будут соответствовать названиям сущностей и связей.

Атрибутами отношений будут свойства сущностей и связей.

## Первый класс объектов – *Абитуриент*.

Дадим такое же название и отношению.

Атрибутами отношения станут свойства этого класса:

***Абитуриент(ФИО, Паспорт, Дата\_рождения, Медаль).***

Отношение не находится в 1НФ.

Атрибут *ФИО* разобьем на три атрибута: *Фамилия, Имя, Отчество*.

Атрибут *Паспорт* разобьем на два атрибута: *Серия, Номер*.

Ключом отношения будет совокупность атрибутов {*Серия*,  
*Номер*} ,

**Абитуриент**(*Фамилия*, *Имя*, *Отчество*, *Серия*, *Номер*,  
*Дата\_рождения*, *Медаль*).

Домены:

- $\text{dom}(\text{Фамилия}) = \{\text{строка символов длиной } 25\}$ ;
- $\text{dom}(\text{Имя}) = \{\text{строка символов длиной } 25\}$ ;
- $\text{dom}(\text{Отчество}) = \{\text{строка символов длиной } 30\}$ ;
- $\text{dom}(\text{Серия}) = \{\text{строка символов длиной } 5\}$ ;
- $\text{dom}(\text{Номер}) = \{\text{целое шестизначное число}\}$ ;
- $\text{dom}(\text{Дата\_рождения}) = \{\text{дата}\}$ ;
- $\text{dom}(\text{Медаль}) = \{\text{множество } \{\text{золотая, серебряная, нет}\}\}$ .

Следующий класс – *Факультет*.

Этот класс имеет только один атрибут – Название, поэтому отношение **Факультет** будет состоять из одного атрибута, который и будет ключом отношения:

**Факультет**(Название).

Домены:

$\text{dom}(\text{Название}) = \{\text{строка символов длиной } 100\}$ .

Для класса Специальность сформируем отношение  
**Специальность** с двумя атрибутами:

**Специальность**(*Название*, *Набор*).

Специальности имеют неповторяющиеся названия, следовательно, атрибут *Название* можно сделать ключом отношения.

**Специальность**(*Название*, *Набор*).

Домены:

- $\text{dom}(\text{Название}) = \{\text{строка символов длиной 200}\};$
- $\text{dom}(\text{Набор}) = \{\text{целое трехзначное число}\}.$

Домен этого атрибута представляет собой строку символов длиной 200.

Атрибут с таким доменом лучше не использовать в качестве ключа, так как значения его слишком велики.

В данной ситуации рациональнее будет ввести дополнительный атрибут *Номер\_специальности* и сделать его ключом отношения:

**Специальность**(*Номер\_специальности*, *Название*, *Набор*).

Домены:

- $\text{dom}(\text{Номер\_специальности}) = \{\text{целое число}\};$
- $\text{dom}(\text{Название}) = \{\text{строка символов длиной 200}\};$
- $\text{dom}(\text{Набор}) = \{\text{целое трехзначное число}\}.$

Для класса **Экзамен** сформируем отношение, состоящее из трех атрибутов:

**Экзамен**(*Предмет*, *Дата*, *Форма*).

Так как в один и тот же день могут проводиться экзамены по одному предмету, но на разные специальности, то чтобы отличать разные экзамены, включим в схему отношения **Экзамен** дополнительный атрибут *Номер*, который и будет ключом отношения:

**Экзамен**(*Номер*, *Предмет*, *Дата*, *Форма*).

Домены:

- $\text{dom}(\text{Номер}) = \{\text{целое трехзначное число}\};$
- $\text{dom}(\text{Предмет}) = \{\text{строка символов длиной 30}\};$
- $\text{dom}(\text{Дата}) = \{\text{дата}\};$
- $\text{dom}(\text{Форма}) = \{\text{множество \{устно, письменно\}}\}.$

## *Сформируем отношения для связей между классами.*

Отношение, соответствующее связи между классами Абитуриент и Специальность, назовем **Заявление**.

Схема этого отношения будет включать в себя ключ отношения **Абитуриент** (атрибуты {*Серия, Номер*}) и ключ отношения **Специальность** (атрибут *Номер\_специальности*), а также атрибуты *Группа* и *Лист*, соответствующие свойствам связи:

**Заявление**(*Серия, Номер, Номер\_специальности, Группа, Лист*).

Абитуриент может подать заявления на несколько специальностей, поэтому ключом отношения будут атрибуты {*Серия, Номер, Номер\_специальности*}:

**Заявление**(*Серия*, *Номер*, *Номер\_специальности*, *Группа, Лист*).

## *Сформируем отношения для связей между классами.*

Домены:

- $\text{dom}(\text{Группа}) = \{\text{целое двухзначное число}\};$
- $\text{dom}(\text{Лист}) = \{\text{целое трехзначное число}\}.$

Совокупность атрибутов  $\{\text{Серия}, \text{Номер}\}$  является внешним ключом, ссылающимся на ключ отношения **Абитуриент**.

Атрибут *Специальность* является внешним ключом, ссылающимся на ключ отношения **Специальность**.

Отношение, соответствующее связи между классами  
Факультет и Специальность, назовем  
**СпециальностиФакультета.**

Схема этого отношения будет включать в себя ключ  
отношения **Факультет** (атрибут *Факультет*) и ключ  
отношения **Специальность** (атрибут *Специальность*).

Ключом отношения будет атрибут *Специальность*.

**СпециальностиФакультета**(*Факультет*, *Специальность*).

Схема отношения **Специальность** и схема отношения **СпециальностиФакультета** имеют одинаковые ключи и содержат информацию об одних и тех же объектах – специальностях.

Эти две схемы можно объединить в одну под названием **Специальность**:

**Специальность**(Номер специальности, *Название, Набор, Факультет*).

Поэтому отношение **Факультет** исключим из модели данных.

Отношение, соответствующее связи между классами  
Специальность и Экзамен, назовем  
**ЭкзаменыПоСпециальности.**

Схема этого отношения будет включать в себя ключ  
отношения **Специальность** (атрибут *Специальность*) и  
ключ отношения **Экзамен** (атрибут *Экзамен*).

Ключом отношения будет атрибут *Экзамен*.

**ЭкзаменыПоСпециальности**(*Специальность*, *Экзамен*).

Схема отношения **Экзамен** и схема отношения **ЭкзаменыПоСпециальности** имеют одинаковые ключи и содержат информацию об одних и тех же объектах – экзаменах.

Эти две схемы можно объединить в одну схему под названием **Экзамен**:

**Экзамен**(Номер, Предмет, Дата, Форма, Специальность).

Атрибут *Специальность* является внешним ключом, ссылающимся на ключ отношения **Специальность**.

Последняя связь – связь между классами Абитуриент и Экзамен.

Дадим соответствующей ей схеме отношения название **Оценки**.

Схема этого отношения будет включать ключ отношения **Абитуриент** (атрибуты {*Серия, Номер*}), ключ отношения **Экзамен** (атрибут *Экзамен*) и атрибут *Оценка*, соответствующий свойству связи:

**Оценки**(*Серия, Номер, Экзамен, Оценка*).

Так как абитуриент не может дважды сдавать один и тот же экзамен, то ключом будут атрибуты {*Серия, Номер, Экзамен*}:

**Оценки**(*Серия*, *Номер*, *Экзамен*, *Оценка*).

**Оценки**(Серия, Номер, Экзамен, Оценка).

Домены:

$\text{dom}(\text{Оценка}) = \{\text{множество } \{2, 3, 4, 5, 6, \text{зачет}, \text{незачет}\}\}$ .

Совокупность атрибутов {*Серия*, *Номер*} является внешним ключом, ссылающимся на ключ отношения **Абитуриент**.

Атрибут *Экзамен* является внешним ключом, ссылающимся на ключ отношения **Экзамен**.

Таким образом, даталогическая модель будет состоять из пяти отношений, каждое из которых в дальнейшем превратится в двумерную таблицу.

## 1. Абитуриент(Фамилия, Имя, Отчество, Серия, Номер, Дата\_рождения, Медаль)

- $\text{dom}(\text{Фамилия}) = \{\text{строка символов длиной } 25\}$ ;
- $\text{dom}(\text{Имя}) = \{\text{строка символов длиной } 25\}$ ;
- $\text{dom}(\text{Отчество}) = \{\text{строка символов длиной } 30\}$ ;
- $\text{dom}(\text{Серия}) = \{\text{строка символов длиной } 5\}$ ;
- $\text{dom}(\text{Номер}) = \{\text{целое шестизначное число}\}$ ;
- $\text{dom}(\text{Дата\_рождения}) = \{\text{дата}\}$ ;
- $\text{dom}(\text{Медаль}) = \{\text{множество } \{\text{золотая, серебряная, нет}\}\}$ .

## 2. Специальность (Номер специальности, Название, Набор, Факультет)

- $\text{dom}(\text{Номер\_специальности}) = \{\text{целое число}\};$
- $\text{dom}(\text{Название}) = \{\text{строка символов длиной 200}\};$
- $\text{dom}(\text{Набор}) = \{\text{целое трехзначное число}\};$
- $\text{dom}(\text{Факультет}) = \{\text{строка символов длиной 30}\}.$

### 3. Экзамен(Номер, Предмет, Дата, Форма, Специальность)

- Атрибут *Специальность* является внешним ключом, ссылающимся на ключ отношения **Специальность**.
- $\text{dom}(\text{Номер}) = \{\text{целое трехзначное число}\};$
- $\text{dom}(\text{Предмет}) = \{\text{строка символов длиной 30}\};$
- $\text{dom}(\text{Дата}) = \{\text{дата}\};$
- $\text{dom}(\text{Форма}) = \{\text{множество \{устно, письменно}\}\};$
- $\text{dom}(\text{Специальность}) = \{\text{целое число}\}.$

#### 4. Заявление(Серия, Номер, Специальность, Группа, Лист)

- ❑ Совокупность атрибутов {*Серия*, *Номер*} является внешним ключом, ссылающимся на ключ отношения **Абитуриент**.
  - ❑ Атрибут *Специальность* является внешним ключом, ссылающимся на ключ отношения **Специальность**.
- 
- $\text{dom}(\text{Серия}) = \{\text{строка символов длиной } 5\}$ ;
  - $\text{dom}(\text{Номер}) = \{\text{целое пятизначное число}\}$ ;
  - $\text{dom}(\text{Специальность}) = \{\text{целое число}\}$ ;
  - $\text{dom}(\text{Группа}) = \{\text{целое двухзначное число}\}$ ;
  - $\text{dom}(\text{Лист}) = \{\text{целое трехзначное число}\}$ .

## 5. Оценки(Серия, Номер, Экзамен, Оценка)

- ❑ Совокупность атрибутов {*Серия*, *Номер*} является внешним ключом, ссылающимся на ключ отношения **Абитуриент**.
- ❑ Атрибут *Экзамен* является внешним ключом, ссылающимся на ключ отношения **Экзамен**.
- $\text{dom}(\text{Серия}) = \{\text{строка символов длиной } 5\}$ ;
- $\text{dom}(\text{Номер}) = \{\text{целое пятизначное число}\}$ ;
- $\text{dom}(\text{Экзамен}) = \{\text{целое трехзначное число}\}$ ;
- $\text{dom}(\text{Оценка}) = \{\text{множество } \{2, 3, 4, 5, 6, \text{зачет}, \text{незачет}\}\}$ .