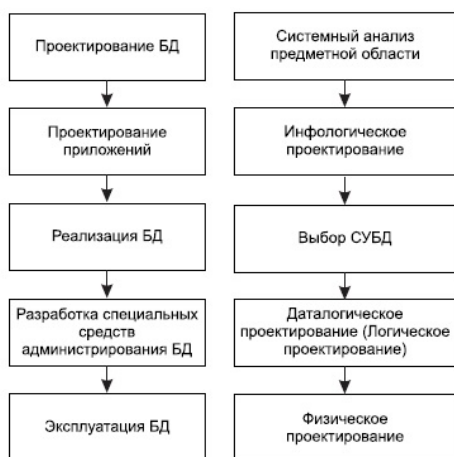


## ТЕМА 2. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БД



Процесс проектирования БД представляет собой последовательность переходов от неформального словесного описания информационной структуры предметной области к формализованному описанию объектов предметной области в терминах некоторой модели. Выделяют следующие этапы проектирования:

1. Системный анализ и словесное описание информационных объектов предметной области.
2. Проектирование инфологической модели предметной области — частично формализованное описание объектов предметной области в терминах некоторой семантической модели, например, в терминах ER-модели.

3. Даталогическое или логическое проектирование БД, то есть описание БД в терминах принятой даталогической модели данных.
4. Физическое проектирование БД, то есть выбор эффективного размещения БД на внешних носителях для обеспечения наиболее эффективной работы приложения.

Если мы учтем, что между вторым и третьим этапами необходимо принять решение, с использованием какой стандартной СУБД будет реализовываться наш проект, то условно процесс проектирования БД можно представить последовательностью выполнения пяти соответствующих этапов (см. рис. 6.2).

### Системный анализ предметной области

Системный анализ предполагает проведение подробное словесное описание объектов предметной области и реальных связей, которые присутствуют между описываемыми объектами.

В общем случае существуют два подхода к выбору состава и структуры предметной области:

– Функциональный подход — применяется, когда заранее известны функции некоторой группы лиц и комплексов задач, для обслуживания информационных потребностей которых создается рассматриваемая БД. В этом случае можно четко выделить минимальный необходимый набор объектов предметной области, которые должны быть описаны.

– Предметный подход — информационные потребности будущих пользователей БД жестко не фиксируются, они могут быть многоаспектными и весьма динамичными. Невозможно точно выделить минимальный набор объектов предметной области. В описание предметной области в этом случае включаются такие объекты и взаимосвязи, которые наиболее характерны и наиболее существенны для нее.

Системный анализ должен заканчиваться подробным описанием информации об объектах предметной области, которая требуется для решения конкретных задач и которая должна храниться в БД, формулировкой конкретных задач, которые будут решаться с использованием данной БД с кратким описанием алгоритмов их решения, описанием выходных документов, которые должны генерироваться в системе, описанием входных документов, которые служат основанием для заполнения данными БД.

# Инфологическое моделирование

Инфологическая модель должна включать такое формализованное описание предметной области, которое легко будет "читаться" не только специалистами по базам данных. И это описание должно быть настолько емким, чтобы можно было оценить глубину и корректность проработки проекта БД, и конечно, как говорилось раньше, оно не должно быть привязано к конкретной СУБД. Выбор СУБД — это отдельная задача, для корректного ее решения необходимо иметь проект, который не привязан ни к какой конкретной СУБД.

**Инфологическое проектирование** предполагает представление семантики предметной области в модели БД на основе теоретико-графовых нотаций.

Предложено несколько моделей данных (семантическими моделями):

- функциональную модель данных;
- модель "сущность—связь";
- модель потоков данных;
- UML и т.д.

## Модель "сущность-связь"

В основе ER-модели лежат следующие базовые понятия:

– Сущность, с помощью которой моделируется класс однотипных объектов. Сущность имеет имя, уникальное в пределах моделируемой системы. Предполагается, что в системе существует множество экземпляров данной сущности. Объект, которому соответствует понятие сущности, имеет свой набор атрибутов — характеристик, определяющих свойства данного представителя класса. Набор атрибутов, однозначно идентифицирующий конкретный экземпляр сущности, называют ключевым.



Одно из общепринятых графических обозначений сущности — прямоугольник, в верхней части которого записано имя сущности, а ниже перечисляются атрибуты, причем ключевые атрибуты помечаются, например, подчеркиванием или специальным шрифтом (рис. 7.1):

Рис. 7.1. Пример определения сущности в модели ER

Между сущностями могут быть установлены связи — бинарные ассоциации, показывающие, каким образом сущности соотносятся или взаимодействуют между собой.

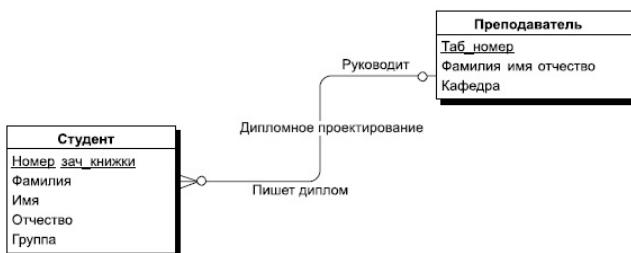


Рис. 7.2. Пример отношения "один-ко-многим" при связывании сущностей "Студент" и "Преподаватель"

Связи делятся на три типа по множественности: один-к-одному (1:1), один-ко-многим (1:M), многие-ко-многим (M:M). Связь один-к-одному означает, что экземпляр одной сущности связан только с одним экземпляром другой сущности. Связь 1: M означает, что один экземпляр сущности, расположенный слева по связи, может быть связан с несколькими экземплярами сущности, расположенными справа по связи. Связь "один-к-одному" (1:1) означает, что один экземпляр одной сущности связан только с одним экземпляром другой сущности, а связь "многие-

ко-многим" (M:M) означает, что один экземпляр первой сущности может быть связан с несколькими экземплярами второй сущности, и наоборот, один экземпляр второй сущности может быть связан с несколькими экземплярами первой сущности.

Между двумя сущностями может быть задано сколько угодно связей с разными смысловыми нагрузками

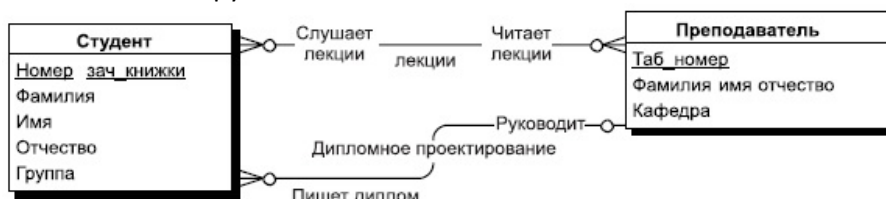


Рис. 7.3. Пример моделирования связи "многие-ко-многим"

Связь любого из этих типов может быть обязательной, если в данной связи должен участвовать каждый экземпляр сущности, необязательной — если не каждый экземпляр сущности должен участвовать в данной связи. *Необязательность связи обозначается пустым кружком на конце связи, а обязательность перпендикулярной линией, перечеркивающей связь.*

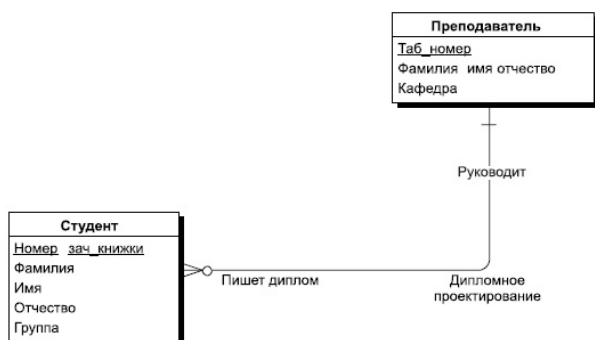


Рис. 7.4. Пример обязательной и необязательной связи между сущностями

ER-модели допускается принцип категоризации сущностей: вводится понятие подтипа сущности, то есть сущность может быть представлена в виде двух или более своих подтипов — сущностей, каждая из которых может иметь общие атрибуты и отношения и/или атрибуты и отношения, которые определяются однажды на верхнем уровне и наследуются на нижнем уровне. Все подтипы одной сущности рассматриваются как взаимоисключающие, и при разделении сущности на подтипы она должна быть представлена в виде полного набора взаимоисключающих подтипов.

Сущность, на основе которой строятся подтипы, называется супертипом. Любой экземпляр супертипа должен относиться к конкретному подтипу. Для графического изображения принципа категоризации или типизации сущности вводится специальный графический элемент, называемый узел-дискриминатор



Рис. 7.5. Диаграмма подтипов сущности ТЕСТ

В результате построения модели предметной области в виде набора сущностей и связей получаем связный граф. В полученном графе необходимо избегать циклических связей — они выявляют некорректность модели.