

# Технология разработки баз данных

*СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И  
ТЕХНОЛОГИЙ ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Ф. РЕШЕТНЕВА  
АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ*

# Проектирование базы данных

## *Этапы жизненного цикла БД*

**Жизненный цикл базы данных (ЖЦБД)** – это процесс проектирования, реализации и поддержки БД.

ЖЦБД состоит из семи этапов:

1. Предварительное планирование
2. Проверка осуществимости
3. Определение требований
4. Концептуальное проектирование
5. Логическое проектирование
6. Физическое проектирование
7. Оценка работы и поддержка базы данных

## Главные задачи каждого этапа:

**1. Предварительное планирование БД** – важный этап в процессе перехода от разрозненных данных к интегрированным. На этом этапе собирается информация об используемых и находящихся в процессе разработки прикладных программах и файлах, связанных с ними. Помогает установить связи между текущими приложениями и то, как используется их информация. Кроме того, позволяет определить будущие требования к БД.

**2. Проверка осуществимости** предполагает подготовку отчетов по трем вопросам:

- a) Есть ли технология – необходимое оборудование и ПО – для реализации запланированной БД (технологическая осуществимость)
- b) Имеются ли персонал, средства и эксперты для успешного осуществления плана создания БД (операционная осуществимость)
- c) Окупится ли запланированная БД (экономическая эффективность)

**3. Определение требований.** На этом этапе определяются:

- a) Цели БД
- b) Информационные потребности структурных подразделений
- c) Требования к оборудованию
- d) Требования к ПО

- 4. Концептуальное проектирование.** На этом этапе создаются подробные модели пользовательских представлений данных предметной области. Затем они интегрируются в *концептуальную (инфологическую) модель*, которая фиксирует все элементы данных, подлежащих загрузке в БД.
- 5. Логическое проектирование.** На этом этапе осуществляется выбор типа модели данных. Концептуальная модель отображается в *логическую (даталогическую) модель*, основанную уже на структурах, характерных для выбранной модели.
- 6. Физическое проектирование.** На этом этапе логическая модель расширяется характеристиками, необходимыми для определения способов физического хранения БД, типа устройств для хранения, методов доступа к данным, требуемого объема памяти, правил сопровождения базы и т.д.
- 7. Оценка и поддержка БД.** Оценка включает опрос пользователей на предмет выяснения, какие информационные потребности остались неучтенными. При необходимости в спроектированную БД вносятся изменения. Пользователи обучаются работе с БД. По мере расширения и изменения потребностей бизнеса поддержка БД обеспечивается путем внесения изменения, добавления новых данных, разработки прикладных программ, работающих с БД.

## **Модель «сущность-связь»**

Средством моделирования предметной области на этапе концептуального проектирования является модель «сущность-связь». Часто ее называют **ER-моделью** (*Entity* – сущность, *Relation* – связь). В ней моделирование структуры данных предметной области базируется на использовании графических средств – **ER-диаграмм**. В наглядном виде они представляют связь между сущностями.

**Основные понятия ER-диаграммы – сущность, атрибут, связь.**

**Сущность** – это некоторый объект реального мира, который может существовать независимо. Сущность имеет экземпляры, отличающиеся друг от друга значениями атрибутов и допускающие однозначную идентификацию.

**Атрибут** – это свойство сущности.

Например, сущность *КНИГА* характеризуется такими атрибутами, как *автор*, *наименование*, *цена*, *издательство*, *тираж*, *количество страниц*.

Конкретные книги являются экземплярами сущности *КНИГА*. Они отличаются значениями указанных атрибутов и однозначно идентифицируются атрибутом «Наименование».

Атрибут, который уникальным образом идентифицирует экземпляры сущности, называется **ключом**. Ключ может быть **составным**, представляющим комбинацию нескольких атрибутов.

Предположим, что проектируется БД, предназначенная для хранения информации о деятельности **книжного магазина**. У книжного магазина имеется **склад**. Складом заведует **менеджер**. На складе хранятся **книги**. Книги покупают **клиенты**. Описываемую предметную область назовем **КНИЖНЫЙ МАГАЗИН**. В ней могут быть выделены четыре сущности: склад, книги, клиенты, менеджер.

На ER-диаграмме сущность изображается прямоугольником, в котором указывается ее имя. Например,

A rectangular box with a black border containing the word 'МЕНЕДЖЕР' in all-caps, representing an entity in an ER diagram.

МЕНЕДЖЕР

В реальном мире существуют **связи** между сущностями. Связь представляет взаимодействие между сущностями. Характеризуется мощностью, которая показывает, сколько сущностей участвует в связи. Связь между двумя сущностями называется бинарной.

В рассматриваемой задаче можно выделить **три связи**:

1. СКЛАД – ХРАНИТ – КНИГИ
2. КЛИЕНТ – ПОКУПАЕТ – КНИГИ
3. МЕНЕДЖЕР – УПРАВЛЯЕТ – СКЛАД

На ER-диаграмме связь изображается ромбом. Например,



Важной характеристикой связи является **ТИП СВЯЗИ** (кардинальность).

Так как менеджер управляет только одним складом, то каждый экземпляр сущности **МЕНЕДЖЕР** может быть связан не более чем с одним экземпляром сущности **СКЛАД**.

В этом случае связь 1 имеет тип **«один-ко-одному» (1:1)**.



Так как склад хранит несколько книг, а книги хранятся только на одном складе, то каждый экземпляр сущности СКЛАД может быть связан более чем с одним экземпляром сущности КНИГИ, а каждый экземпляр сущности КНИГИ может быть связан не более чем с одним экземпляром сущности СКЛАД.

В этом случае связь 2 имеет тип «**один-ко-многим**» (1:N).

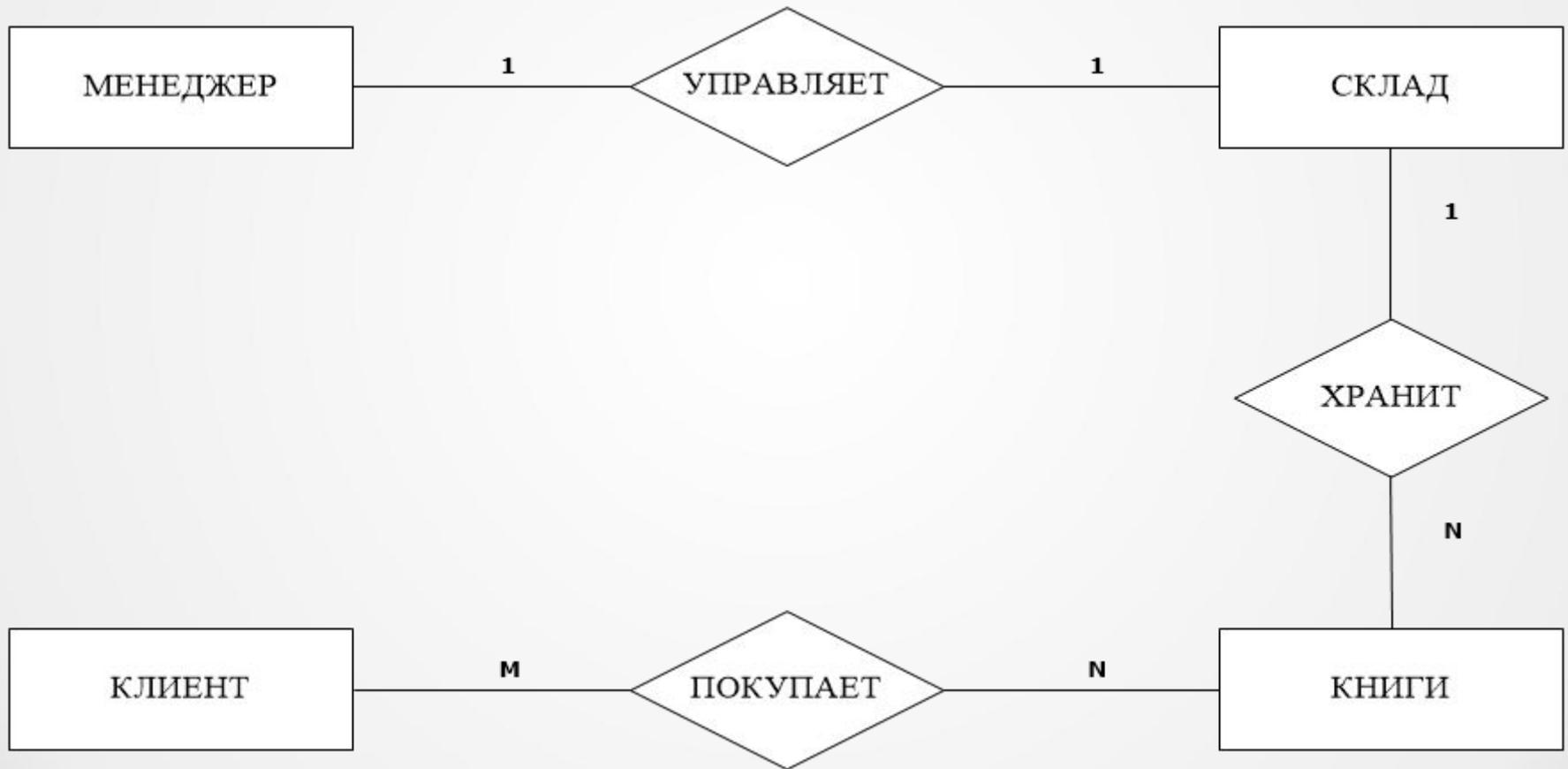


Так как одну и ту же книгу могут купить разные клиенты и один клиент может купить несколько книг, то каждый экземпляр сущности КНИГИ может быть связан с несколькими экземплярами сущности КЛИЕНТ и каждый экземпляр сущности КЛИЕНТ может быть связан с несколькими экземплярами сущности КНИГИ.

В этом случае связь 3 имеет тип «многие-ко-многим» (M:N).



## Пример ER-модели предметной области КНИЖНЫЙ МАГАЗИН



Каждая из четырех сущностей приведенной ER-модели может быть описана своим набором атрибутов.

ER-модель в совокупности с наборами атрибутов сущностей может служить примером концептуальной модели предметной области.

В связи с наглядностью представления концептуальных моделей БД ER-модели получили широкое распространение в **CASE-средствах**. Эти средства предназначены для автоматизированного проектирования РБД.

Широко распространены CASE-системы, позволяющие выполнять ER-диаграммы в соответствии со стандартом **IDEF1X**. К ним относятся Erwin, Design/IDEF и другие.

CASE-средства позволяют строить ER-диаграммы в реальном масштабе времени, что дает возможность наглядно изучать концептуальную модель данных и перестраивать ее соответственно поставленным целям.

КНИГИ
<b>Индивидуальный номер (ИД)</b>
Название книги (НАЗВ)
Стоимость (СТОИМ)

МЕНЕДЖЕР
<b>Номер менеджера (НМ)</b>
Стаж работы (СТАЖ)
Специальность (СПЕЦ)

СКЛАД
<b>Номер склада (НС)</b>
Адрес склада (АДР_С)

КЛИЕНТ
<b>Номер клиента (НК)</b>
ФИО клиента (ФИО_К)
Номер телефона (ТЕЛ_К)
Адрес клиента (АДР_К)

Наборы атрибутов сущностей предметной области КНИЖНЫЙ МАГАЗИН



Преподаватель: Яскина А.Г.

© Сибирский государственный университет  
науки и технологий имени академика М. Ф.  
Решетнева, 2017