



БД И СУБД

Обобщение



БАЗА ДАННЫХ



База данных – это организованная структура, предназначенная для хранения информации

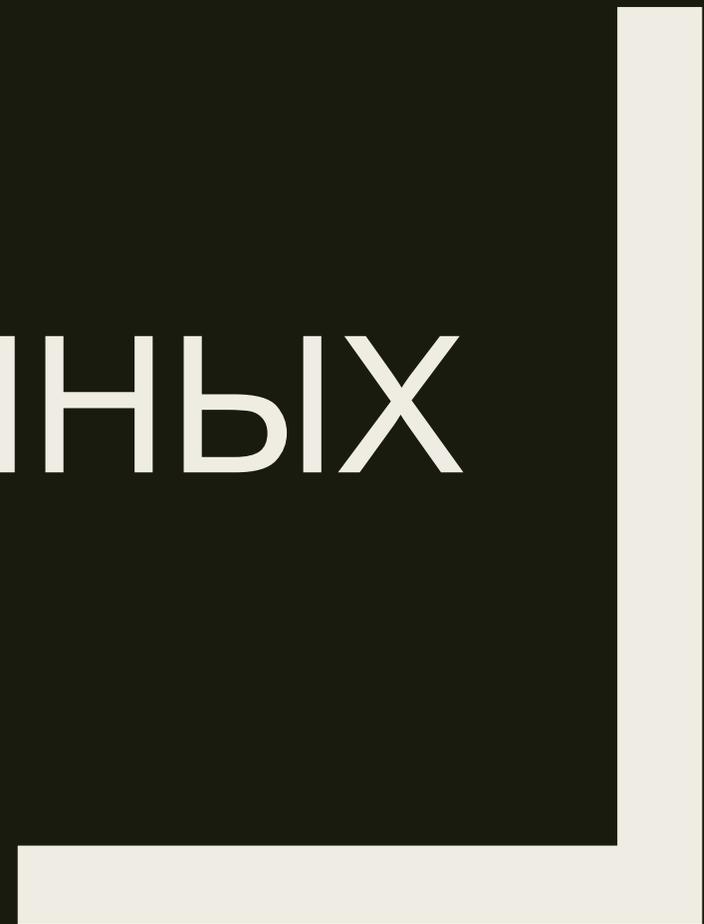


Классификация БД

- По технологии обработки данных базы данных делятся на **централизованные** и **распределенные**.
- По способу доступа к данным базы данных делятся на **базы данных с локальным доступом** и **базы данных с удаленным (сетевым доступом)**.



МОДЕЛИ ДАННЫХ



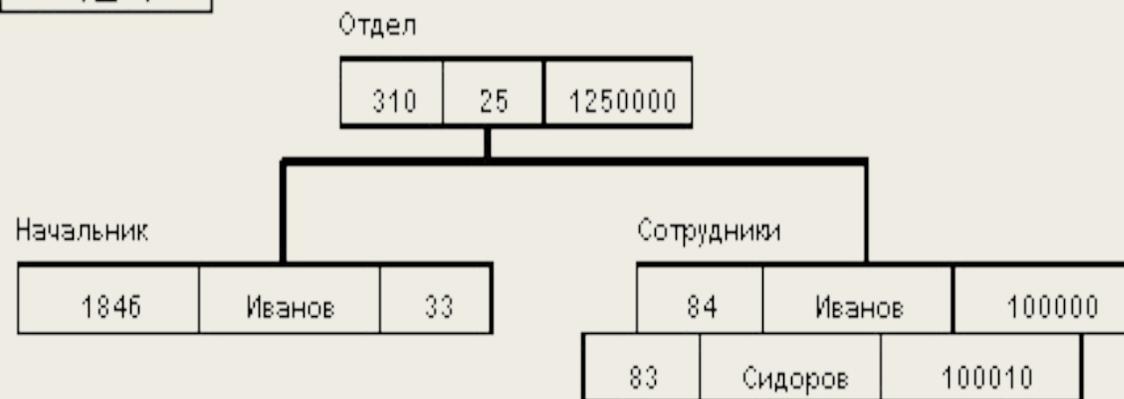
Модель данных

математическое средство абстракции, позволяющее отделить факты от их интерпретации и вместе с тем обеспечить развитые возможности представления соотношения данных.



Иерархические структуры данных

Иерархическая БД состоит из упорядоченного набора деревьев; из упорядоченного набора нескольких экземпляров одного типа дерева.



Сетевые структуры данных

Сетевой подход к организации данных является расширением иерархического.

- *В иерархических структурах запись-потомок должна иметь в точности одного предка;*
- *в сетевой структуре данных потомок может иметь любое число предков.*



Реляционная модель данных

является одним из самых простых видов представления информации и самой легкой концепцией для понимания. *Эта модель представляет собой данные упорядоченные в таблицы, чаще всего двумерные.* Таблицы такого вида называются отношениями (реляциями) и каждая таблица представляет собой отдельный файл.

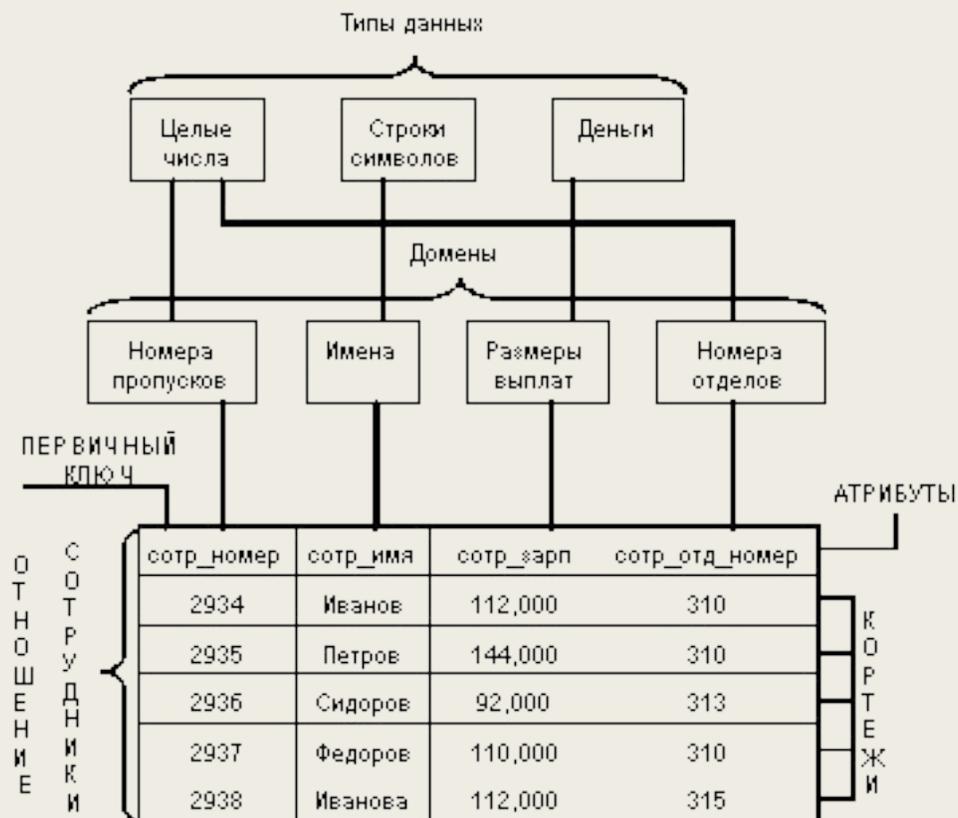
НОМЕР – КЛИЕНТА	ФАМИЛИЯ – КЛИЕНТА	ИМЯ - КЛИЕНТА	ОТЧЕСТВО - КЛИЕНТА

РЕЛЯЦИОННЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ



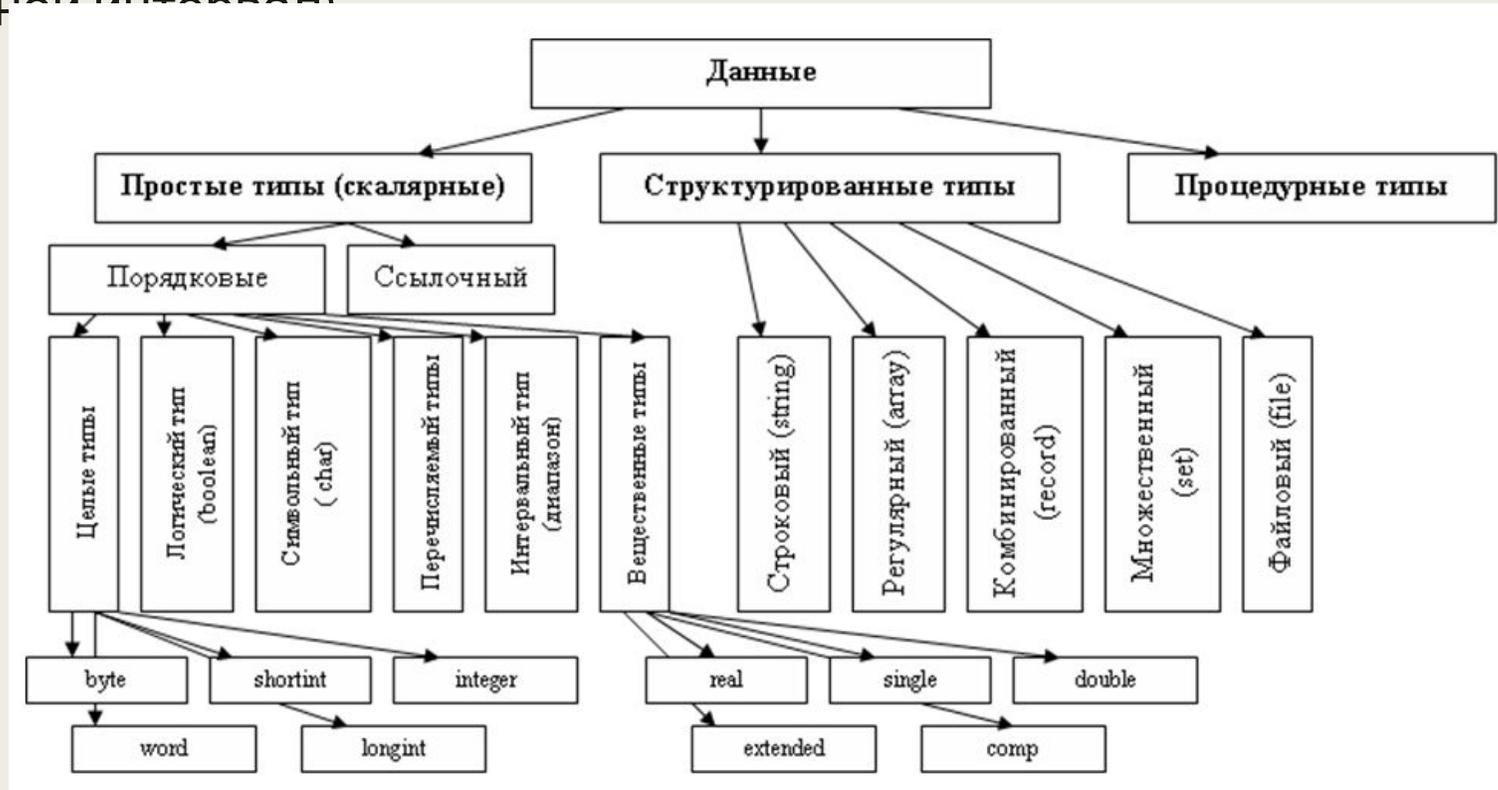
Базовые понятия реляционных баз данных

Основными понятиями реляционных баз данных являются тип данных, домен, атрибут, кортеж, первичный ключ и отношение.



Типы данных

Обычно в современных реляционных БД допускается хранение символьных, числовых данных, битовых строк, специализированных числовых данных (таких как "деньги"), а также специальных "темпоральных" данных (дата, время, временной интервал)



Домен

- *В самом общем виде домен определяется заданием некоторого базового типа данных, к которому относятся элементы домена, и произвольного логического выражения, применяемого к элементу типа данных.*
- Допустимое потенциальное множество значений данного типа.

Например, домен "Имена" в нашем примере определен на базовом типе строк символов, но в число его значений могут входить только те строки, которые могут изображать имя (в частности, такие строки не могут начинаться с мягкого знака).



Схема отношения.

Отношение СОТРУДНИК (таблица) Атрибут Отдел (заголовок столбца) Схема отношения (строка заголовков)

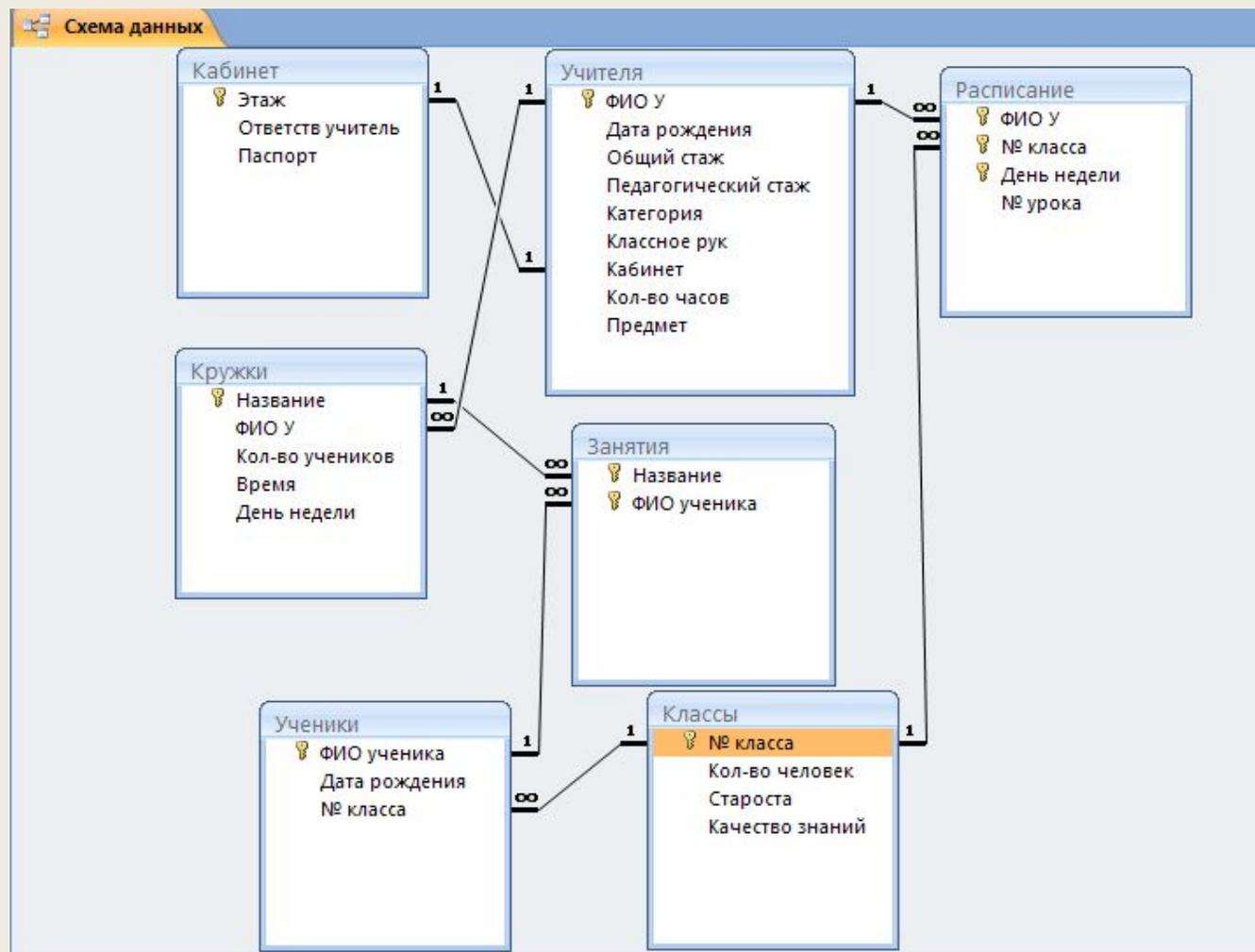
ФИО	Отдел	Должность	Д_рождения
Иванов И.И.	002	Начальник	27.09.51
Петров П.П.	001	Заместитель	15.04.55
Сидоров И.П.	002	Инженер	13.01.70

Кортеж (строка)

Значение атрибута (значение поля в записи)

The diagram illustrates the components of a relation schema. It features a table with four columns: 'ФИО', 'Отдел', 'Должность', and 'Д_рождения'. The first row is the header, and the following three rows are data records. Labels with arrows point to specific elements: 'Отношение СОТРУДНИК (таблица)' points to the entire table; 'Атрибут Отдел (заголовок столбца)' points to the 'Отдел' header; 'Схема отношения (строка заголовков)' points to the first row; 'Кортеж (строка)' points to the second row; and 'Значение атрибута (значение поля в записи)' points to the 'Инженер' value in the third row.

Схема базы данных



Кортеж

- **Кортеж**, соответствующий данной схеме отношения, - это множество пар {имя атрибута, значение}, которое содержит одно вхождение каждого имени атрибута, принадлежащего схеме отношения.
- **набор именованных значений заданного типа.**

сотр_номер	сотр_имя	сотр_зарп	сотр_отд_номер
2934	Иванов	112,000	310
2935	Петров	144,000	310
2936	Сидоров	92,000	313
2937	Федоров	110,000	310
2938	Иванова	112,000	315

Отношение

- множество кортежей, соответствующих одной схеме отношения.

схему отношения называют заголовком отношения, а отношение как набор кортежей - телом отношения.

сотр_номер	сотр_имя	сотр_зарп	сотр_отд_номер
2934	Иванов	112,000	310
2935	Петров	144,000	310
2936	Сидоров	92,000	313
2937	Федоров	110,000	310
2938	Иванова	112,000	315

Атрибут

сотр_номер	сотр_имя	сотр_зарп	сотр_отд_номер
2934	Иванов	112,000	310
2935	Петров	144,000	310
2936	Сидоров	92,000	313
2937	Федоров	110,000	310
2938	Иванова	112,000	315

Отношения является таблица,
заголовком которой является схема отношения, а
строками - кортежи отношения-экземпляра;
в этом случае имена атрибутов именуют
столбцы этой таблицы.

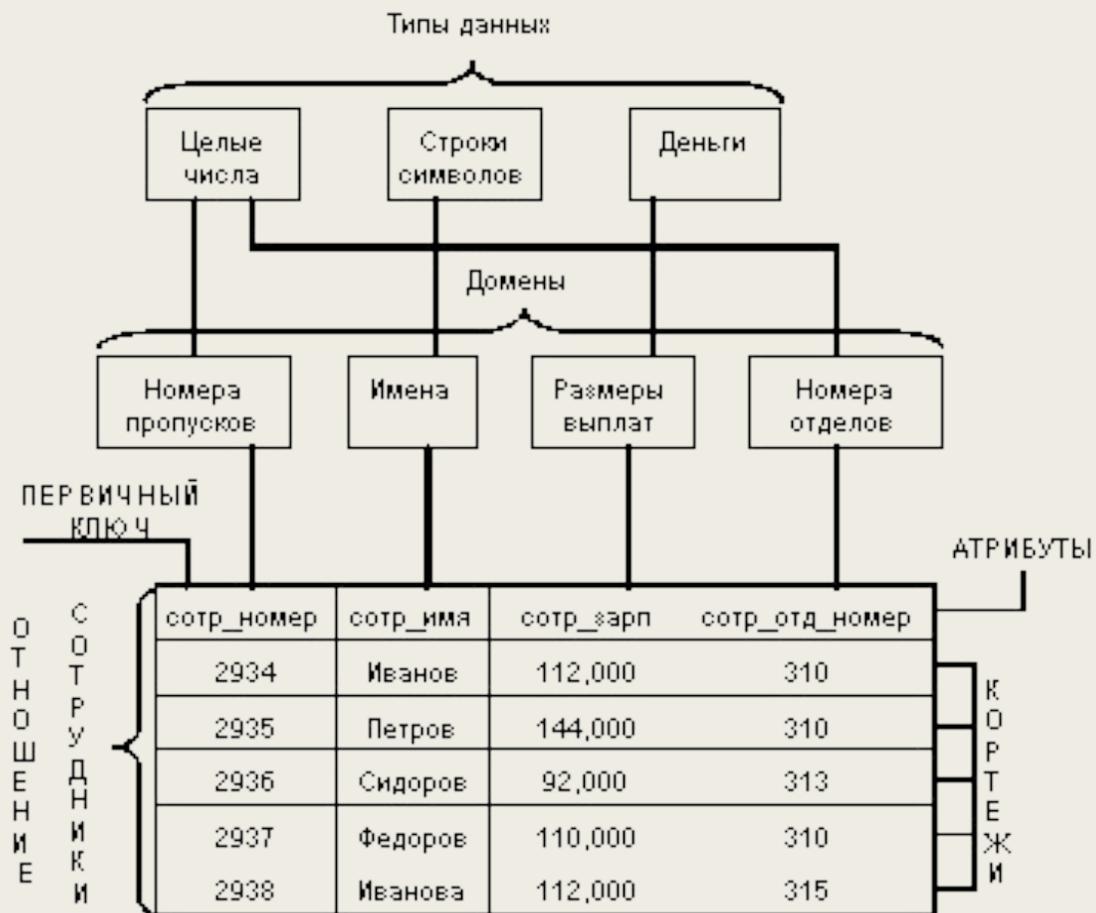
Поэтому иногда говорят "столбец таблицы", имея в виду "атрибут отношения".

Общая характеристика

Согласно Дейту реляционная модель состоит из трех частей, описывающих разные аспекты реляционного подхода: структурной части, манипуляционной части и целостной части.



Структурная часть



Манипуляционная часть

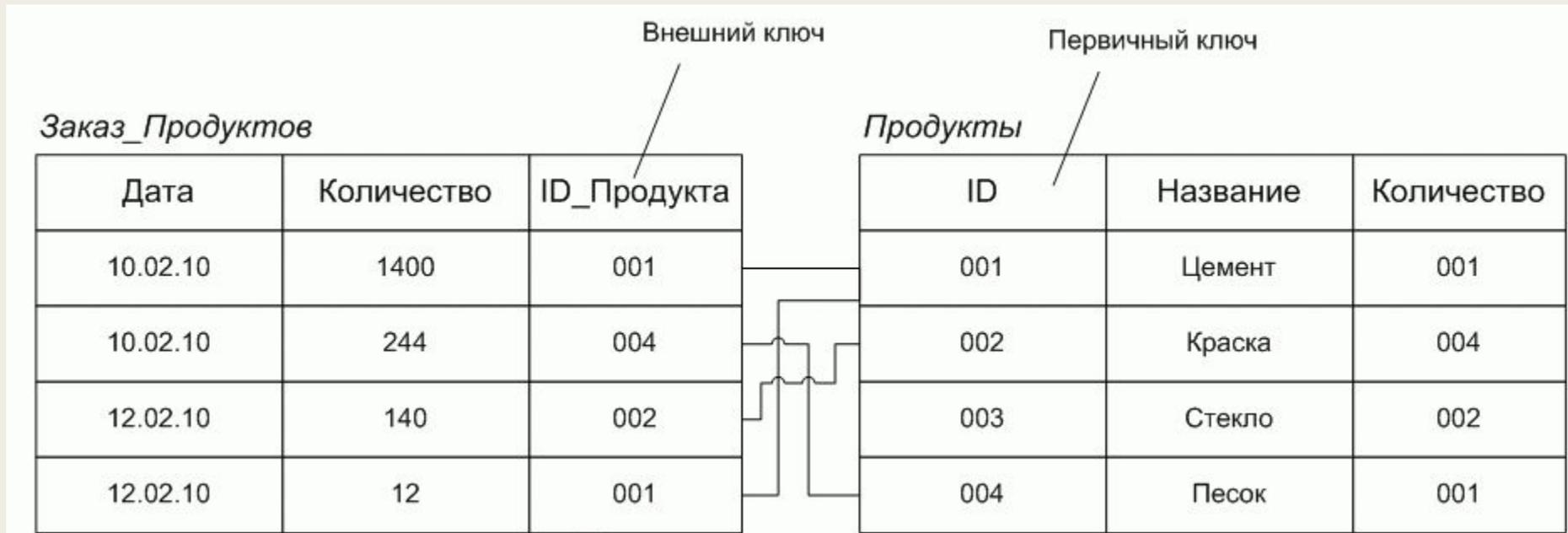
Здесь утверждаются два фундаментальных механизма манипулирования реляционными БД - **реляционная алгебра** и **реляционное исчисление**.

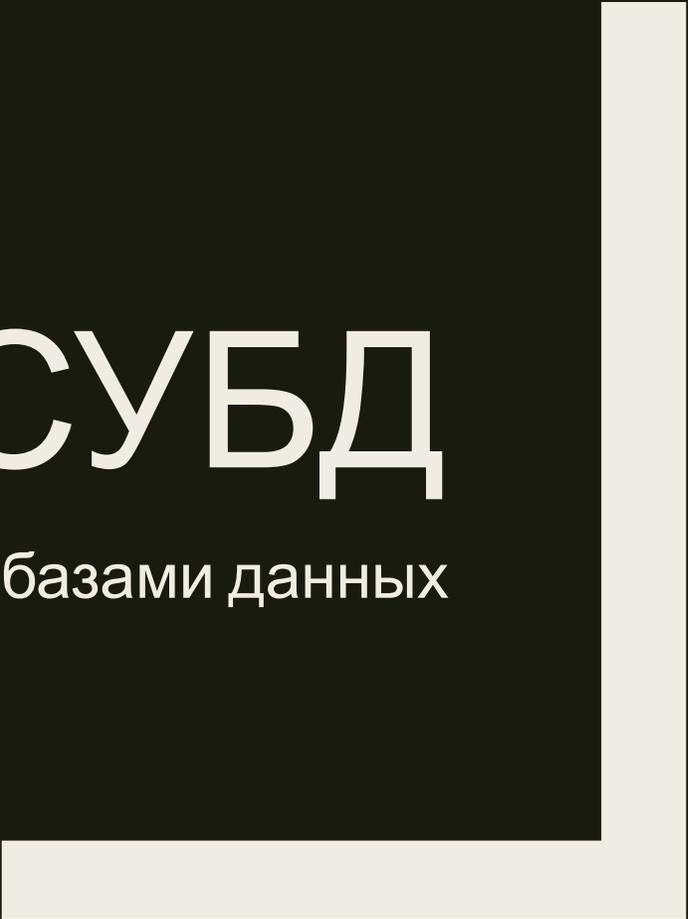
Первый механизм базируется в основном на классической теории множеств (с некоторыми уточнениями), а второй - на классическом логическом аппарате исчисления предикатов первого порядка.

Целостная часть

Здесь фиксируются два базовых требования целостности :

- требованием целостности сущностей.
- требованием целостности по ссылкам .





СУБД

Система управления базами данных

Система управления базами данных (СУБД) – это программное обеспечение, с помощью которого пользователи могут определять, создавать и поддерживать базу данных, а также осуществлять к ней контролируемый доступ

ORACLE

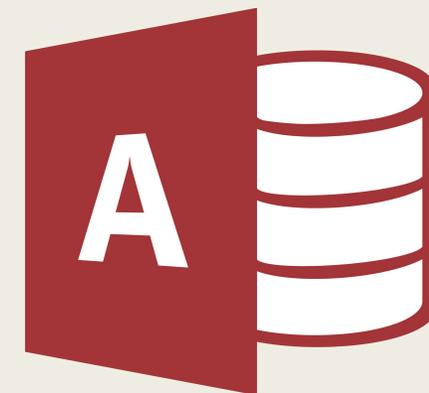
MySQL®

phpMyAdmin



PostgreSQL

Microsoft®
SQL Server®



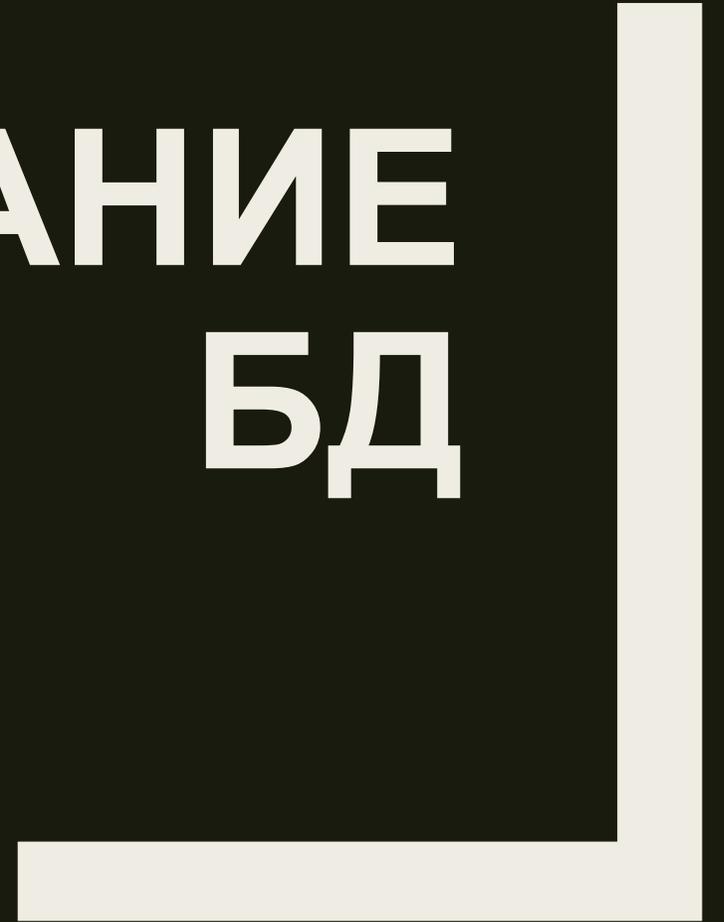
Современные СУБД имеют следующие возможности:

- включают язык определения данных, с помощью которого можно определить базу данных, ее структуру, типы данных, а также средства задания ограничения для хранимой информации;
- позволяют вставлять, удалять, обновлять и извлекать информацию из базы данных посредством языка запросов (SQL);
- большинство СУБД могут работать на компьютерах с разной архитектурой и под разными операционными системами;
- многопользовательские СУБД имеют развитые средства администрирования баз данных.

Для работы с базой данных СУБД должна обеспечивать:

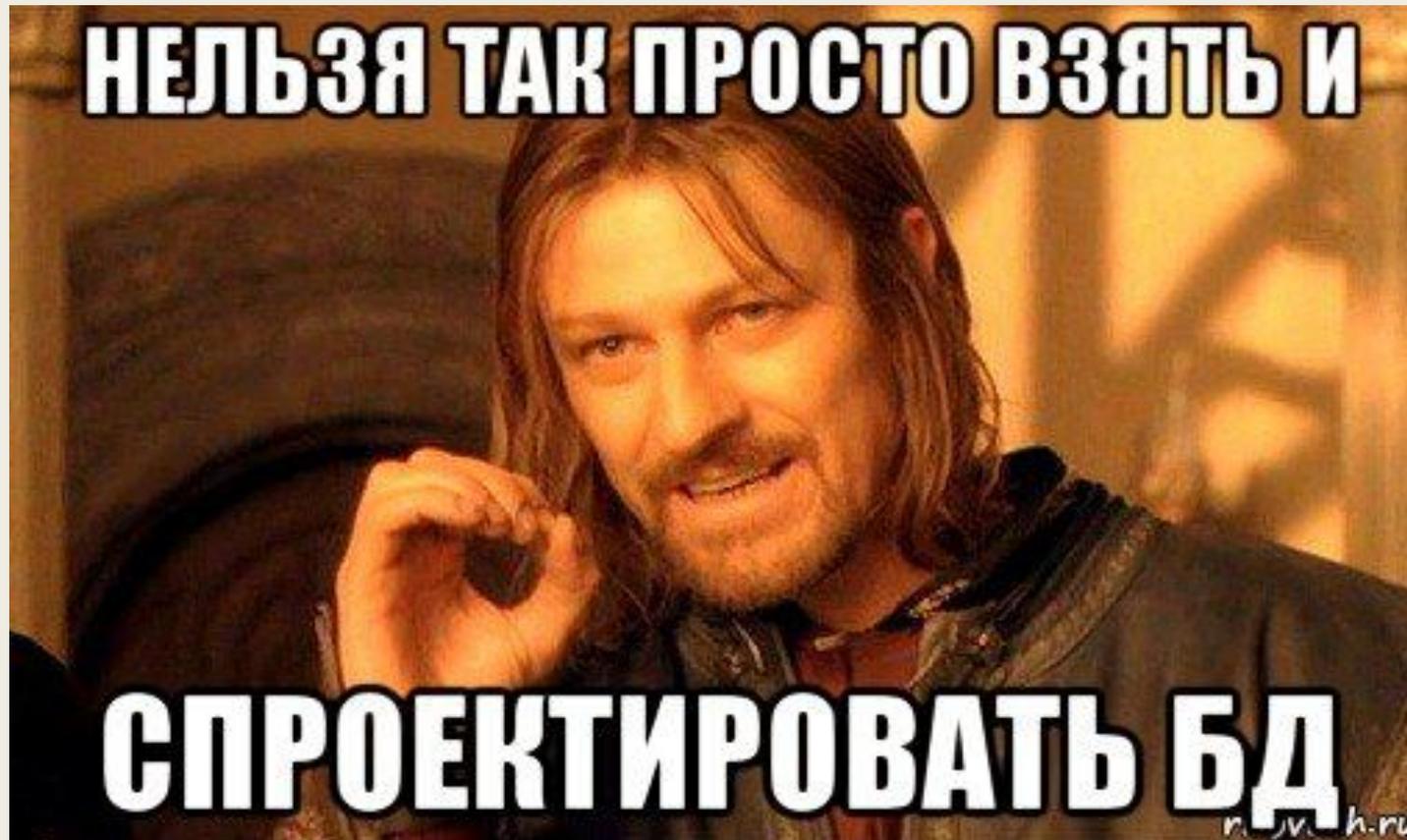
- возможность внесения и чтения информации;
- работу с большим объемом данных;
- быстроту поиска данных;
- целостность данных (их непротиворечивость);
- защиту от разрушения, уничтожения (не только при случайных ошибках пользователя), от несанкционированного доступа;
- систему дружественных подсказок (в расчете на пользователя без специальной подготовки).

ПРОЕКТИРОВАНИЕ БД



Этапы проектирования БД

Концептуальный, логический,
физический



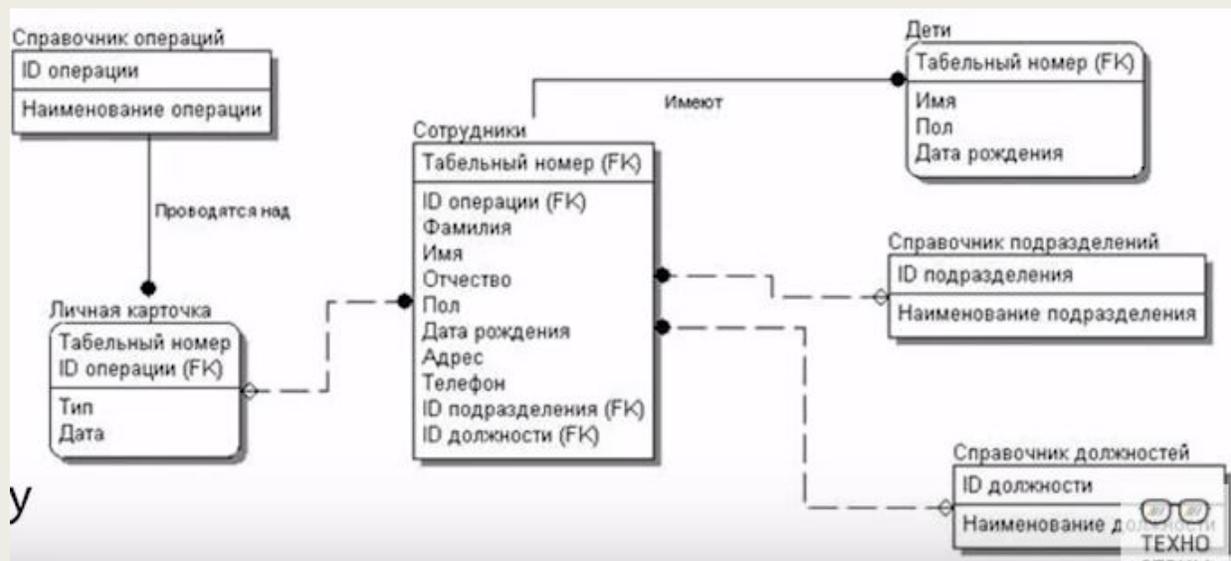
Концептуальный этап

Системный анализ и словесное описание информационных объектов ПО



Логический этап (инфологический)

Задача инфологического этапа проектирования: получение семантических (смысловых) моделей данных (например, в терминах ER-моделей), отображающих информационное содержание конкретной ПО. Вначале выполняется выделение из воспринимаемой реальности требуемой части ПО, определяются ее границы, происходит абстрагирование от несущественных частей для конкретного применения БД. В результате определяются объекты, их свойства и связи, которые будут существенны для будущих пользователей системы.



Физический этап

Задачей физического этапа проектирования является выбор рациональной структуры хранения данных. и методов доступа к ним, исходя из того арсенала средств и методов, который предоставляет разработчику конкретная СУБД.

Нормализация

Процесс проектирования представляет собой **процесс нормализации** схем отношений, причем каждая следующая нормальная форма обладает свойствами лучшими, чем предыдущая.

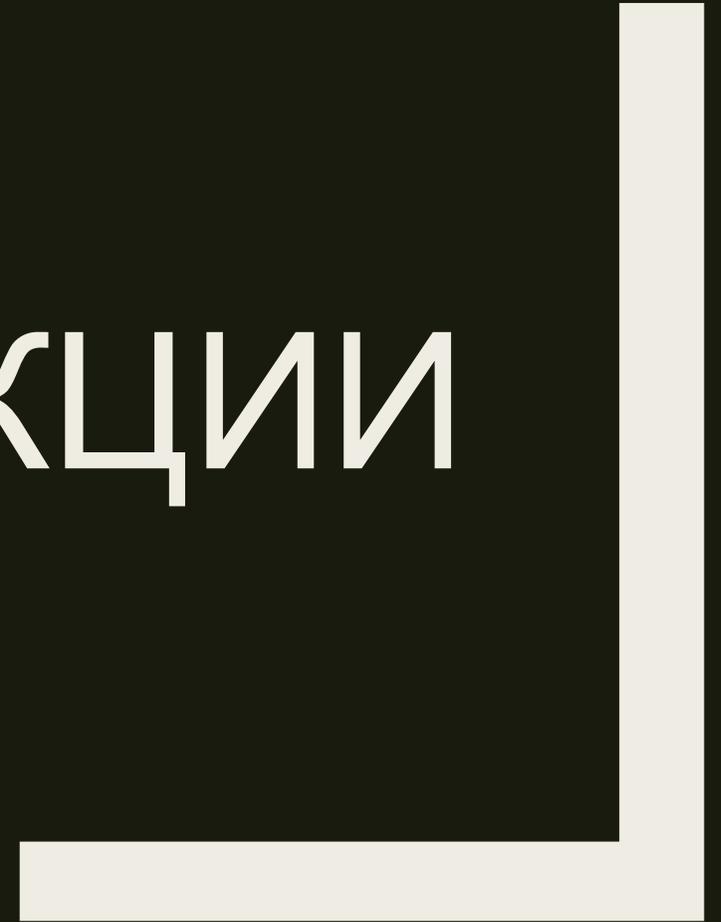
В теории реляционных баз данных обычно выделяется следующая последовательность нормальных форм:

- первая нормальная форма (1NF);
- вторая нормальная форма (2NF);
- третья нормальная форма (3NF);
- нормальная форма Бойса-Кодда (BCNF);
- четвертая нормальная форма (4NF);
- пятая нормальная форма (5NF или PJ/NF).

Основные свойства нормальных форм:

- каждая следующая нормальная форма в некотором смысле лучше предыдущей;
- при переходе к следующей нормальной форме свойства предыдущих нормальных свойств сохраняются.

ТРАНЗАКЦИИ



Транзакция - это неделимая, с точки зрения воздействия на СУБД, последовательность операций манипулирования данными.

Для пользователя транзакция выполняется по принципу "***все или ничего***", т.е. либо транзакция выполняется целиком и переводит базу данных из одного ***целостного состояния*** в другое ***целостное состояние***, либо, если по каким-либо причинам, одно из действий транзакции невыполнимо, или произошло какое-либо нарушение работы системы, база данных возвращается в исходное состояние, которое было до начала транзакции (происходит откат транзакции).

В однопользовательских системах транзакции - это логические единицы работы, после выполнения которых база данных остается *в целостном состоянии*

Свойства транзакций

- **(А) Атомарность.** Транзакция выполняется как атомарная операция - либо выполняется вся транзакция целиком, либо она целиком не выполняется.
- **(С) Согласованность.** Транзакция переводит базу данных из одного согласованного (целостного) состояния в другое согласованное (целостное) состояние. Внутри транзакции согласованность базы данных может нарушаться.
- **(И) Изоляция.** Транзакции разных пользователей не должны мешать друг другу (например, как если бы они выполнялись строго по очереди).
- **(Д) Долговечность.** Если транзакция выполнена, то результаты ее работы должны сохраниться в базе данных, даже если в следующий момент произойдет сбой системы.