

Лекция 2.

Информационные технологии работы с базами данных

Цель лекции:

Рассмотреть функциональные возможности СУБД и общую методологию использования этих программных средств в социальной работе, связанной с организацией хранения и обработки данных.

Учебные вопросы

- **Основные понятия баз данных**
- **Реляционный подход к построению инфологической модели**
- **Построение инфологической модели**
- **Функциональные возможности СУБД**

3.1. Основные понятия баз данных

В широком смысле слова **база данных** – это совокупность сведений о конкретных объектах реального мира в какой-либо предметной области.

Предметная область – это часть реального мира, подлежащего изучению для организации управления и в конечном счете автоматизации, например, предприятие, вуз, отдел и т.д.

База данных (БД) – это поименованная совокупность структурированных данных, относящихся к определенной предметной области.

Структурирование – это введение соглашений о способах представления данных.

Система управления базами данных (СУБД) – это комплекс программных и языковых средств, необходимых для создания баз данных, поддержания их в актуальном состоянии и организации поиска в них необходимой информации.

Конечные пользователи баз данных - специалисты предметной области, выступающие в роли потребителей или источников данных.

Администратор базы данных – это специалист или группа специалистов, обеспечивающие создание баз данных и поддержание их в актуальном состоянии.

Баз данных классифицируются:

1. По *технологии обработки* данных базы данных на:

Централизованная база данных хранится в памяти одной вычислительной системы. В вычислительной системе возможен распределенный доступ к такой базе. Этот способ использования баз данных часто применяют в локальных сетях ПК.

Распределенная база данных состоит из нескольких, возможно пересекающихся или даже дублирующих друг друга частей, хранимых в различных ЭВМ вычислительной сети.

Работа с такой базой осуществляется с помощью системы управления распределенной базой данных (СУРБД).

2. *По способу доступа к данным* базы данных разделяются на:

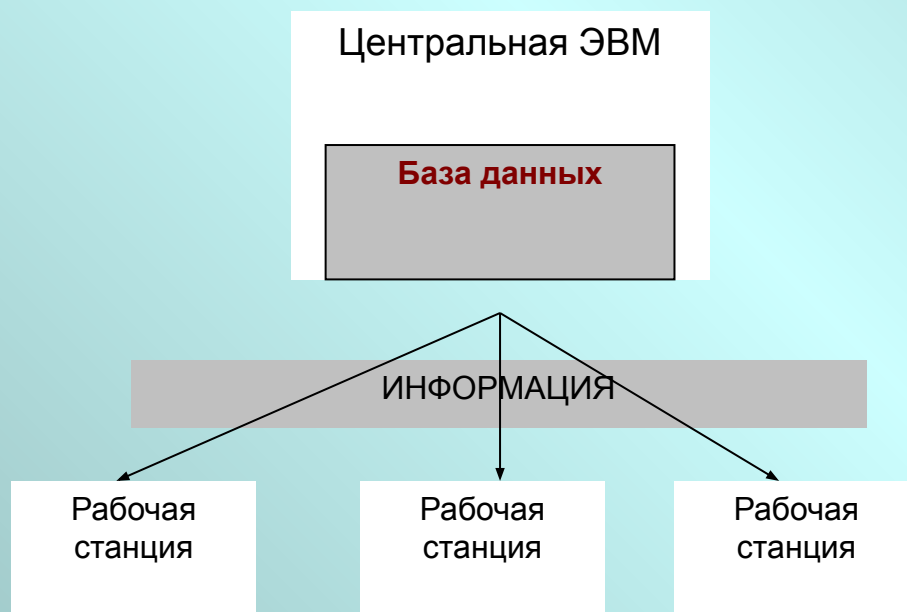
базы данных *с локальным доступом*

базы данных *с удаленным (сетевым) доступом.*

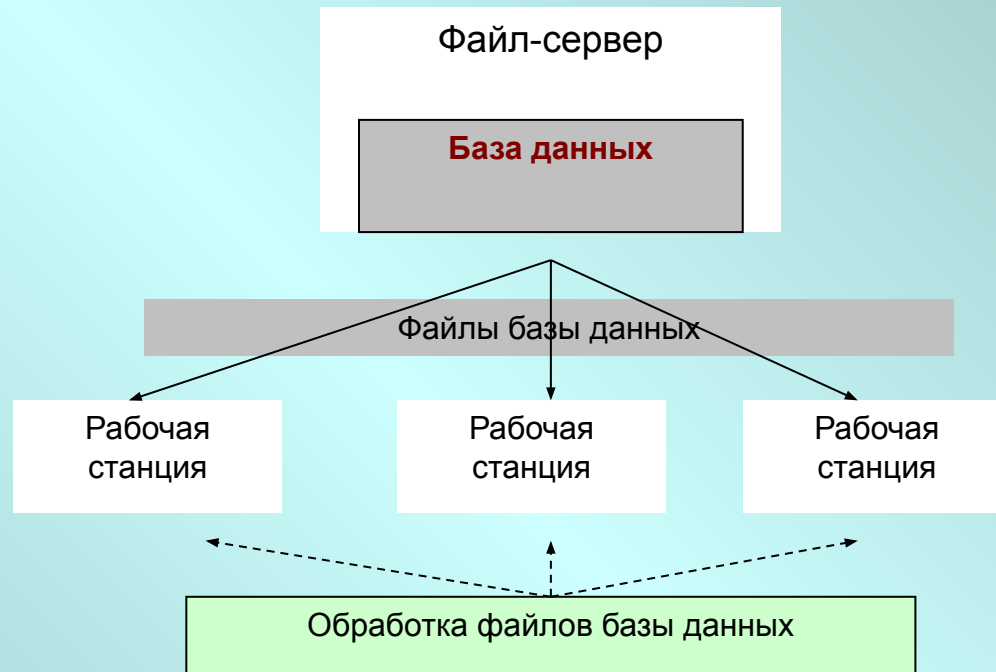
Системы централизованных баз данных с сетевым доступом предполагают различные архитектуры подобных систем:

*файл-сервер;
клиент-сервер*

Архитектура систем БД с сетевым доступом предполагает выделение одной из машин сети в качестве центральной (сервер файлов). На такой машине хранится совместно используемая централизованная БД. Все другие машины сети выполняют функции рабочих станций, с помощью которых поддерживается доступ пользовательской системы к централизованной базе данных.



Файл-сервер.

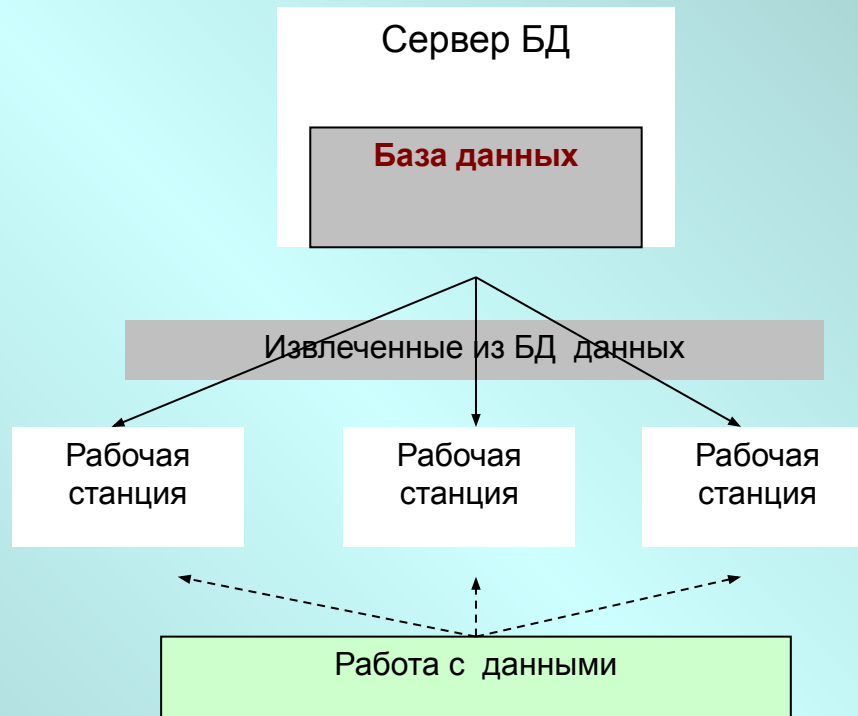


Файлы базы данных в соответствии с пользовательскими запросами передаются на рабочие станции, где и производится обработка.

При большой интенсивности доступа к одним и тем же данным производительность информационной системы падает.

Пользователи могут создавать также на рабочих станциях локальные БД, которые используются ими монопольно.

Клиент-сервер



Центральная машина (сервер базы данных) должна обеспечивать хранение централизованной базы данных и выполнение основного объема обработки данных.

Запрос на данные, выдаваемый клиентом (рабочей станцией), порождает поиск и извлечение данных на сервере.

Извлеченные данные (но не файлы) транспортируются по сети от сервера к клиенту.

Структурные элементы базы данных

1. Поле – элементарная единица логической организации данных, которая соответствует неделимой единице информации – реквизиту. Для описания поля используются следующие *характеристики*:

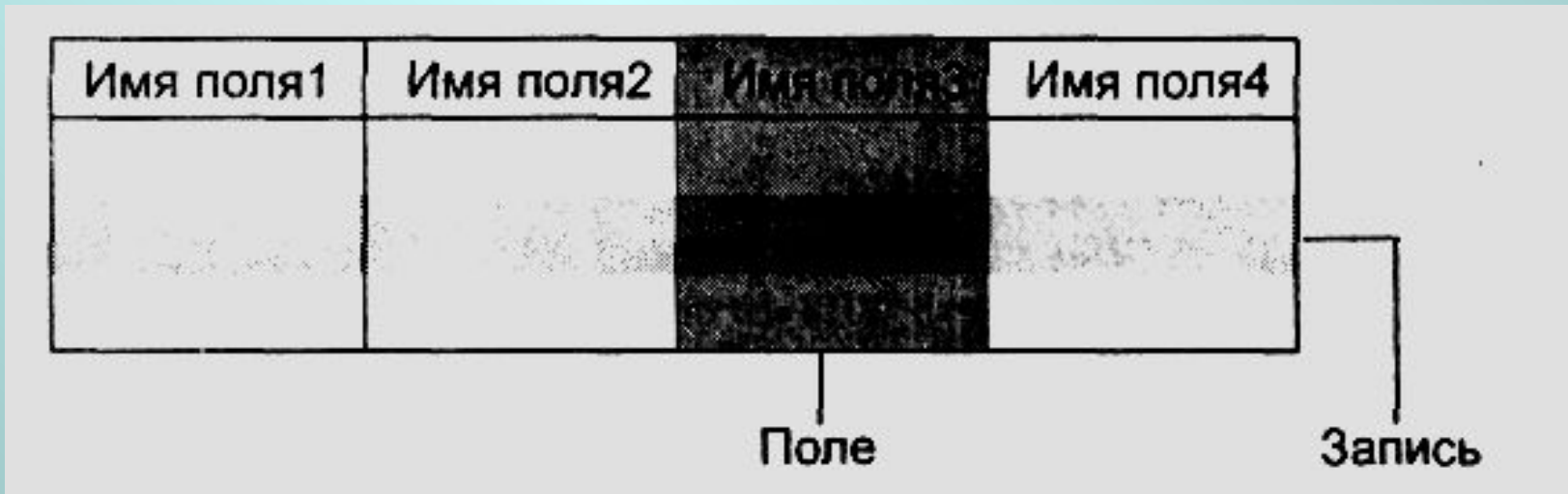
ИМЯ, например, Фамилия, Имя, Отчество, Дата рождения;

тип, например, символьный, числовой, календарный;

длина, например, 15 байт, причем будет определяться максимально возможным количеством символов;

точность для числовых данных, например два десятичных знака для отображения дробной части числа.

2. **Запись** – совокупность логически связанных полей.
Экземпляр записи – отдельная реализация записи, содержащая конкретные значения ее полей.



3. **Файл (таблица)** – совокупность экземпляров записей одной структуры.

Описание логической структуры записи файла содержит последовательность расположения полей записи и их основные характеристики.

Имя файла					
Поле		Признак ключа	Формат поля		
Имя (обозначение)	Полное наименование		Тип	Длина	Точность (для чисел)
имя 1					
...					
имя n					

Виды моделей данных

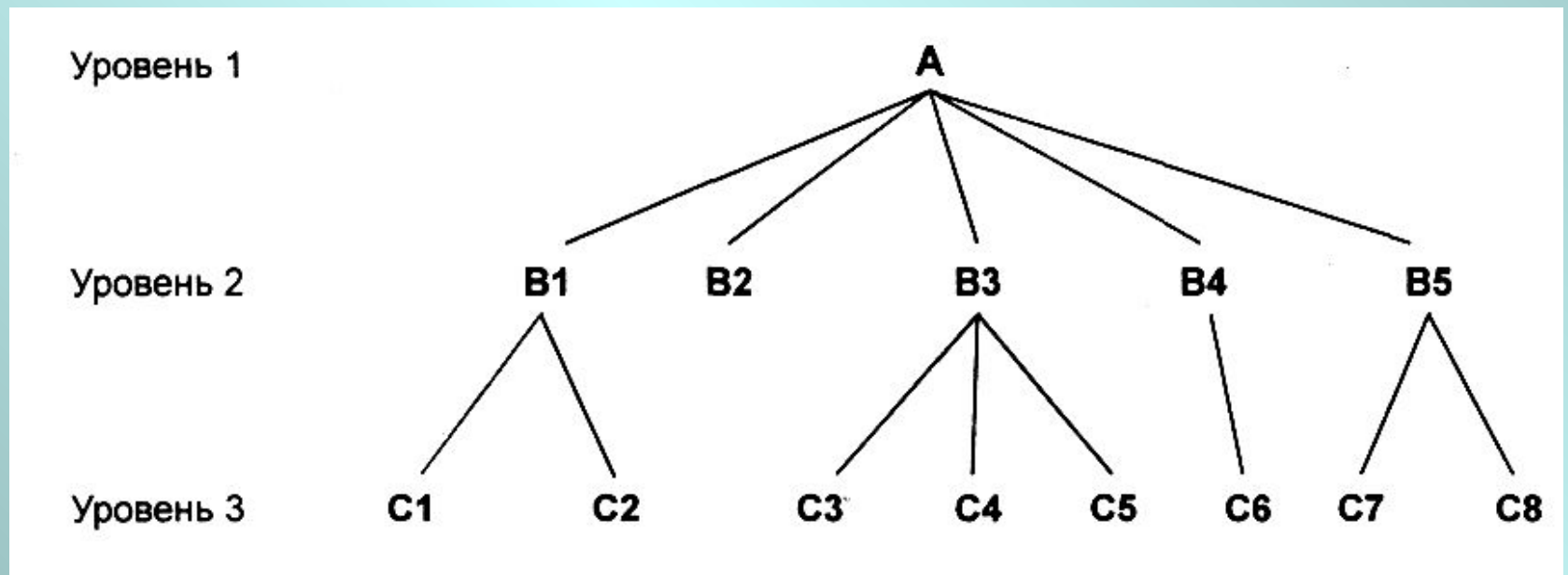
Ядром любой базы данных является модель данных.

Модель данных - совокупность структур данных и операций их обработки.

Модель данных представляет собой *множество структур данных, ограничений целостности и операций манипулирования данными.*

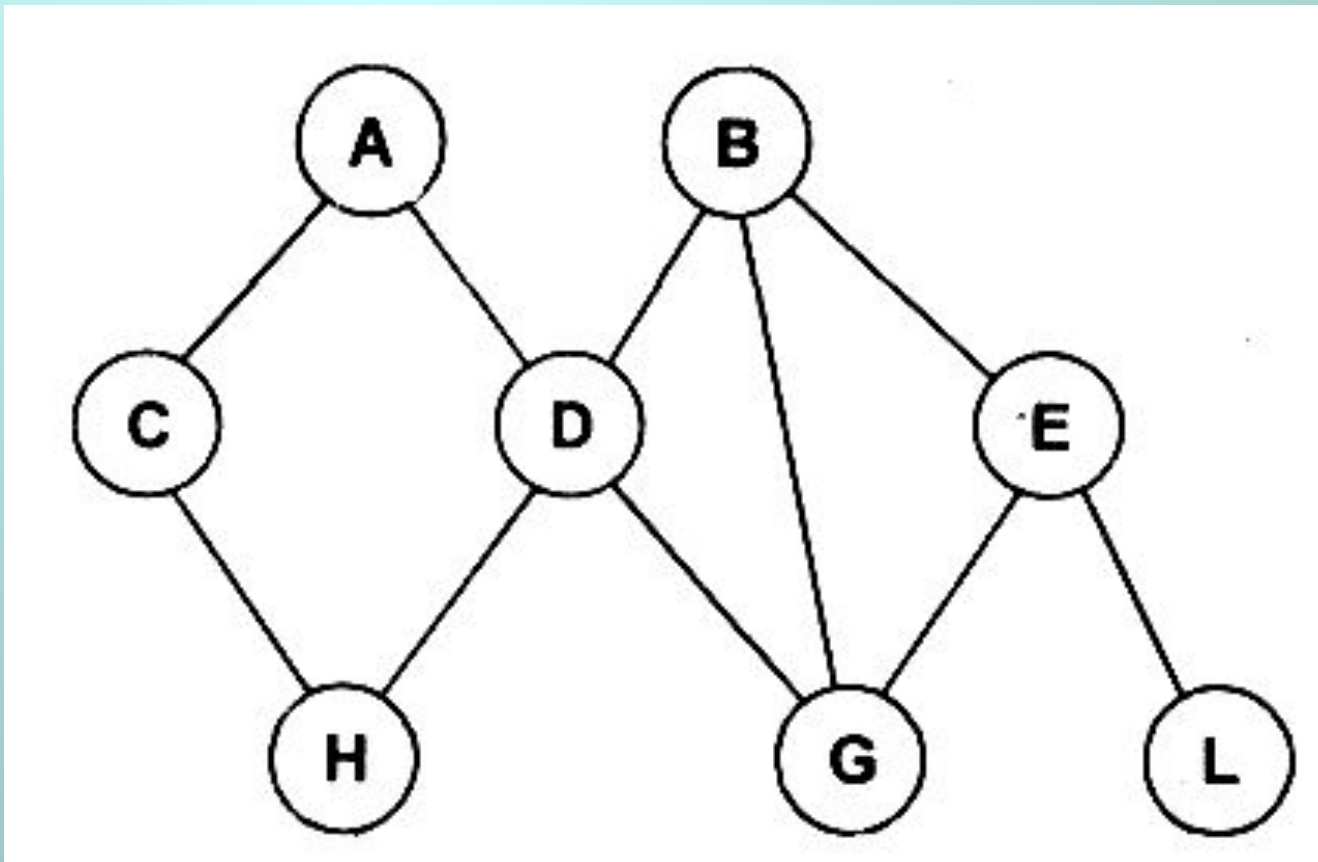
С помощью модели данных могут быть представлены объекты предметной области и взаимосвязи между ними.

Иерархическая структура представляет совокупность элементов, связанных между собой иерархическими отношениями и образует ориентированный граф (перевернутое дерево). Основные понятия иерархической структуры: **уровень, элемент (узел), связь**.



Узел – это совокупность атрибутов данных, описывающих некоторый объект. На схеме иерархического дерева узлы представляются вершинами графа.

Сетевая структура при тех же основных понятиях (уровень, узел, связь) обеспечивает каждого элемента с любым другим.



Реляционная (табличная) база данных представляет собой двумерный массив и обладает следующими свойствами:

- каждый элемент таблицы – один элемент данных;
- все столбцы в таблице однородные, т.е. все элементы в столбце имеют одинаковый тип (числовой, символьный и т.д.) и длину;
- каждый столбец имеет уникальное имя;
- одинаковые строки в таблице отсутствуют;
- порядок следования строк и столбцов может быть произвольным.

Реляционная модель ориентирована на организацию данных в виде двумерных таблиц.

№ личного дела	Фамилия	Имя	Отчество	Дата рождения	Группа
16493	Сергеев	Петр	Михайлович	01.01.76	111
16593	Петрова	Анна	Владимировна	15.03.75	112
16693	Анохин	Андрей	Борисович	14.04.76	111

Отношения представлены в виде **таблиц**, строки которых соответствуют **кортежам** или **записям**, а столбцы – **атрибутам отношений, доменам, полям**.

3.2. Реляционный подход к построению инфологической модели

Информационный объект – это описание некоторой сущности (реального объекта, явления, процесса, события) в виде совокупности логически связанных *реквизитов* (информационных элементов).

Сущностями для информационных объектов могут служить: цех, склад, материал, вуз, студент, сдача экзаменов и т.д.

Класс (тип) – это информационный объект определенного реквизитного состава и структуры, которому присваивается уникальное имя (символьное обозначение), например Студент, Сессия, Стипендия.

Информационный объект имеет множество реализаций – **экземпляров**, каждый из которых представлен совокупностью конкретных значений реквизитов и идентифицируется значением **ключа** (простого – один реквизит или составного – несколько реквизитов).

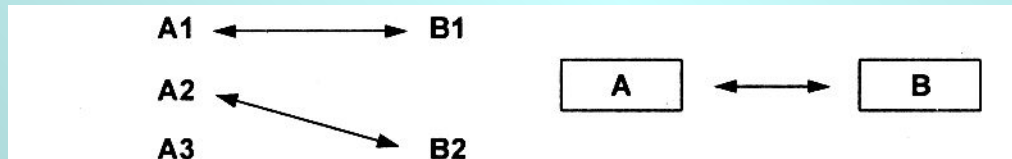
Остальные реквизиты информационного объекта являются описательными. При этом одни и те же реквизиты в одних информационных объектах могут быть ключевыми, а в других – описательными.

Информационный объект может иметь несколько ключей.

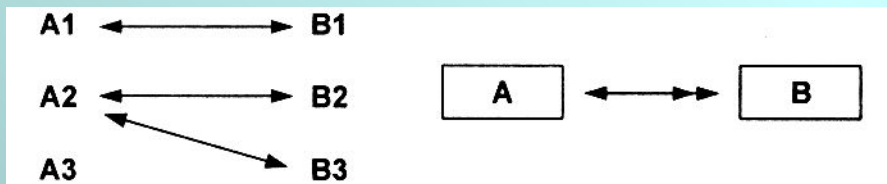
Типы связей

Все информационные объекты предметной области **связаны** между собой. Различаются *связи* нескольких типов, для которых введены следующие обозначения:

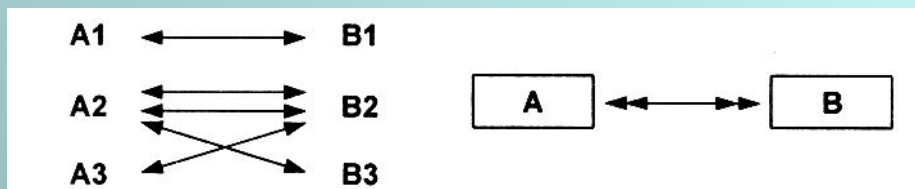
один к одному (1:1);



один ко многим (1:M);

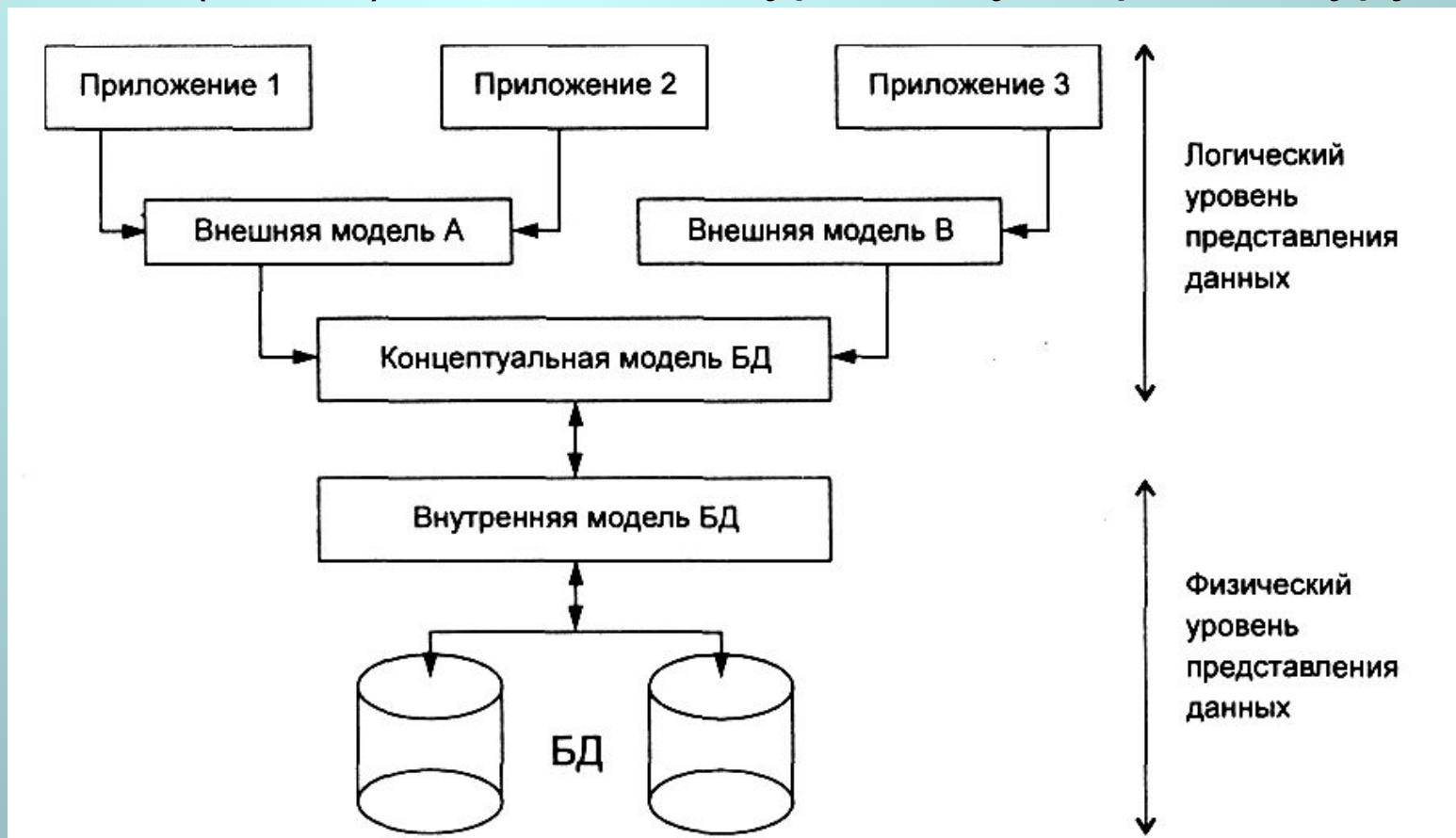


многие ко многим (M:M).



3.3. Построение инфологической модели

Базы данных и программные средства их создания и ведения (СУБД) имеют многоуровневую архитектуру



Концептуальная модель состоит из множества экземпляров различных типов данных, структурированных в соответствии с требованиями СУБД к логической структуре базы данных.

Концептуальный уровень соответствует логическому аспекту представления данных предметной области в интегрированном виде.

Внутренняя модель состоит из отдельных экземпляров записей, физически хранимых во внешних носителях.

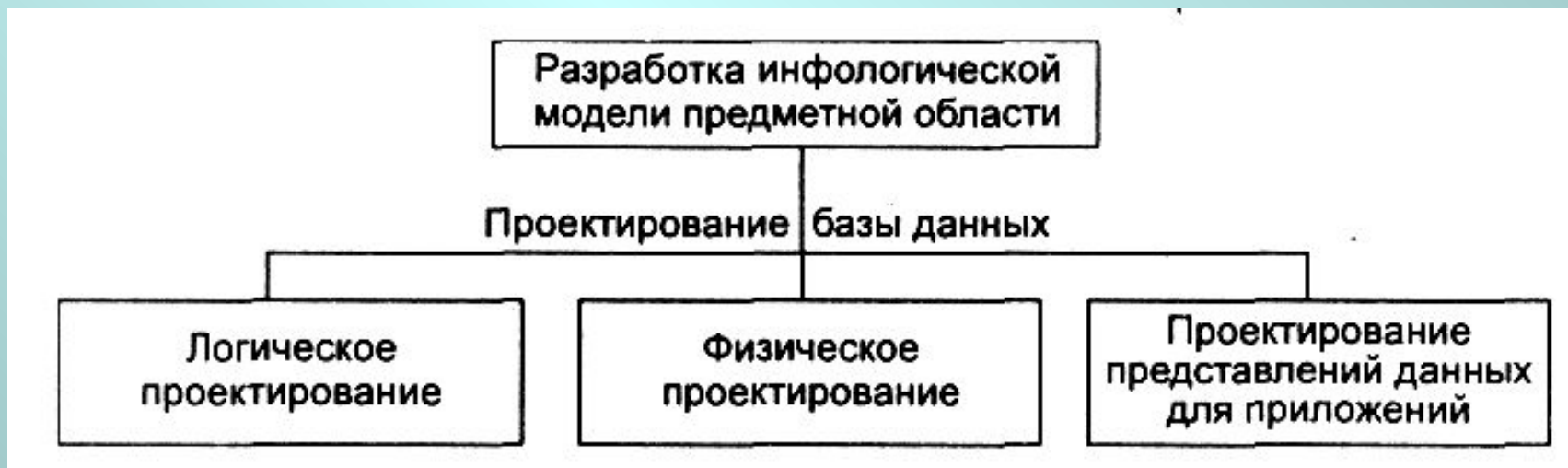
Внутренний уровень отображает требуемую организацию данных в среде хранения и соответствует физическому аспекту представления данных.

Внешняя модель является подмножеством концептуальной модели.

С помощью внешних моделей поддерживается санкционированный доступ к данным БД приложений (ограничен состав и структура данных концептуальной модели БД, доступных в приложении, а также заданы допустимые режимы обработки этих данных: ввод, редактирование, удаление, поиск).

Внешний уровень поддерживает частные представления данных, требуемые конкретным пользователям.

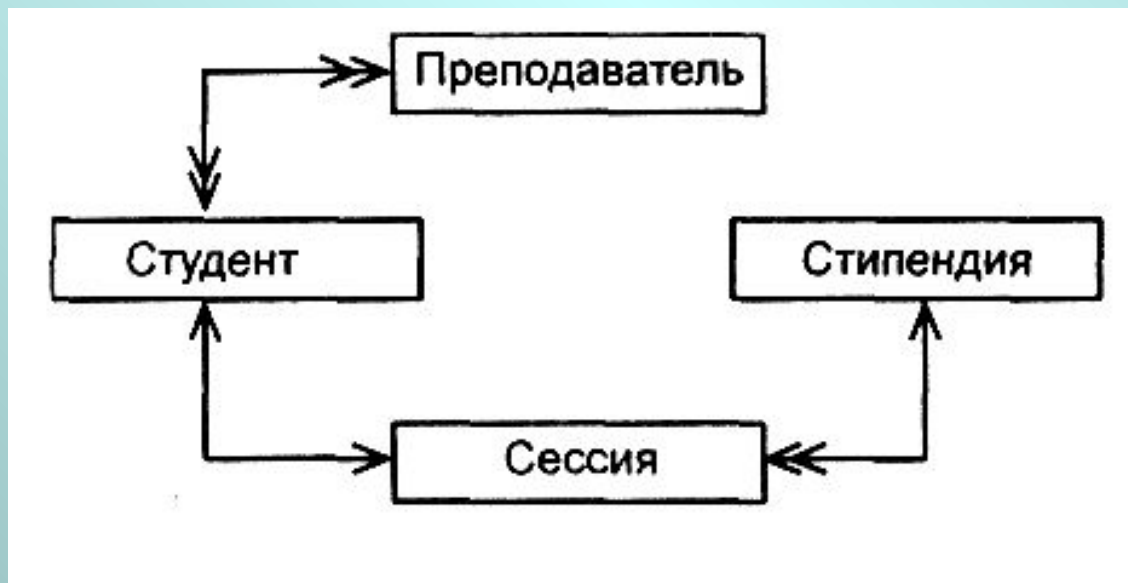
Проектирование базы данных состоит в построении комплекса взаимосвязанных моделей данных.



Информационно-логическая (инфологическая)

модель предметной области отражает предметную область в виде совокупности информационных объектов и их структурных связей.

Инфологическая модель предметной области строится первой. Предварительная инфологическая модель строится еще на предпроектной стадии и затем уточняется на более поздних стадиях проектирования баз данных.



3.4. Функциональные возможности СУБД

Система управления базами данных - программная система, предназначенная для создания на ЭВМ общей базы данных, используемой для решения множества задач. СУБД предназначена для централизованного управления базой данных в интересах всех работающих в этой системе и поддержания базы данных в актуальном состоянии .

По степени универсальности различают два класса СУБД:

системы общего назначения;

специализированные системы

СУБД общего назначения – это сложные программные комплексы, предназначенные для выполнения всей совокупности функций, связанных с созданием и эксплуатацией базы данных информационной системы.

Специализированные СУБД создаются в редких случаях при невозможности или нецелесообразности использования СУБД общего назначения.

Требования к СУБД:

1. Обеспечение целостности данных

Это требование подразумевает наличие средств, позволяющих удостовериться, что информация в базе данных всегда остается корректной и полной. Должны быть установлены правила целостности, и они должны храниться вместе с базой данных и соблюдаться на глобальном уровне.

2. Обеспечение безопасности

Это требование предусматривает наличие средства обеспечения *защиты данных от случайного или преднамеренного искажения или уничтожения*