

# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ БАЗ ДАННЫХ ЛЕКЦИЯ 1

**Разработчик** профессор,  
Заслуженный работник науки и  
образования Гребенюк И.И.

***ВОПРОС.* ВВЕДЕНИЕ**

# История баз данных

Термин “база данных” был введен в 1963г. в англоязычной литературе (database), в 70-х гг. этот термин стали писать через дефис (data-base), а потом — одним словом (database).  
Имя автора этого термина не известно.

Например, сведения о товарах хранились в одном файле, а сведения о клиентах - в другом. Информация о приобретении определенных товаров определенными клиентами - в третьем. Такая организация данных вносила свои сложности:

представление данных в каждом файле было различным;

необходимо было согласовывать данные в разных файлах для обеспечения непротиворечивости информации;

необходимо было выбрать какие данные и в каком виде будут фигурировать в таких файлах, как файл приобретений товаров в примере;

сложность разработки приложений и их обновления при изменении данных.



# История баз данных

Второй период — от 70-х гг. до 1981 г. — период развития.

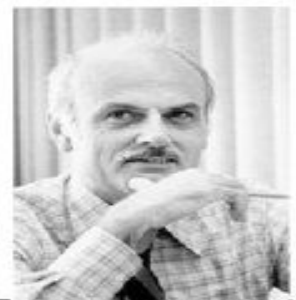
Аппаратное развитие компьютеров и концепции баз данных, а также успешное внедрение систем. Произошло становление баз данных как науки. Были разработаны теоретические обоснования систем баз данных, которые стали основой построения информационных систем.

В 1970 г. Кодд (фирма IBM) предложил реляционную модель данных — реляционную парадигму. Одно из важнейших положений реляционной модели — независимость данных: при управлении базой данных выделяются физический и логический уровни. Отпадает необходимость указывать в программах детали физической организация данных в компьютере; пользователь освобождается от необходимости вникать в тонкости физической организации данных. В 1982 г. появились коммерческие реляционные системы баз данных: SQL/DS, INGRES, ORACLE и др.

В 1980 г. был разработан простой язык запросов, ориентированный на пользователя. Быстро расширилось применение баз данных.

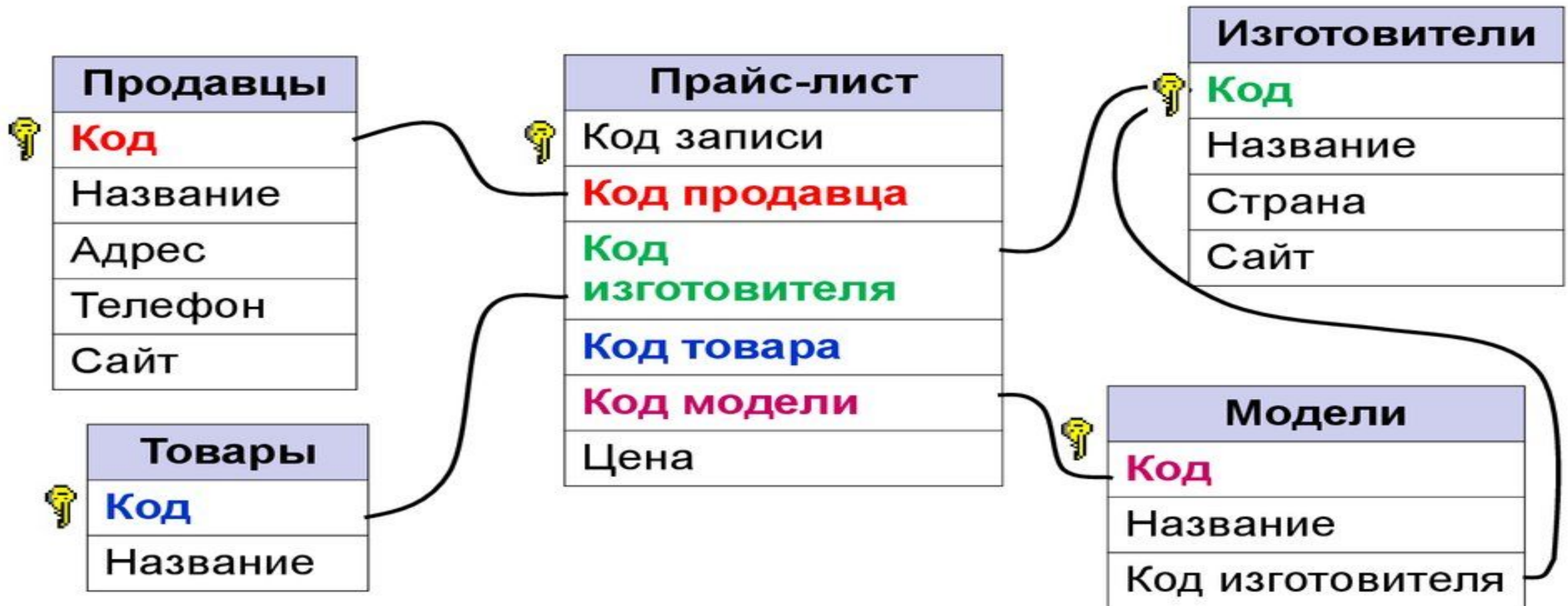


# Реляционные БД



1970-е гг. Эдгар Кодд, англ. *relation* – отношение.

**Реляционная база данных** – это набор простых таблиц, между которыми установлены связи (отношения) с помощью числовых кодов.



# ТРЕТИЙ ЭТАП - РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ БАЗЫ ДААННЫХ

Хорошо известно, что история развивается по спирали, поэтому после процесса «персонализации» начался обратный процесс — интеграция. Множится количество локальных сетей, все больше информации передастся между компьютерами, остро встает задача согласованности данных, хранящихся и обрабатывающихся в разных местах, но логически друг с другом связанных, возникают задачи, связанные с параллельной обработкой транзакций — последовательностей операций над БД, переводящих ее из одного непротиворечивого состояния в другое непротиворечивое состояние. Успешное решение этих задач приводит к появлению распределенных баз данных, сохраняющих все преимущества настольных СУБД и в то же время позволяющих организовать параллельную обработку информации и поддержку целостности БД.





## Модель «файл-сервер»

Файл-сервер



Функции:  
физическое хранение данных

Большая нагрузка на сеть,  
передаются данные

Клиенты



Функции:  
интерфейс пользователя,  
логика обработки,  
управление данными

## Двухуровневая модель «клиент-сервер»

Сервер баз данных



Функции:  
физическое хранение данных,  
логика обработки,  
управление данными

Малая нагрузка на сеть,  
передаются запросы и результаты

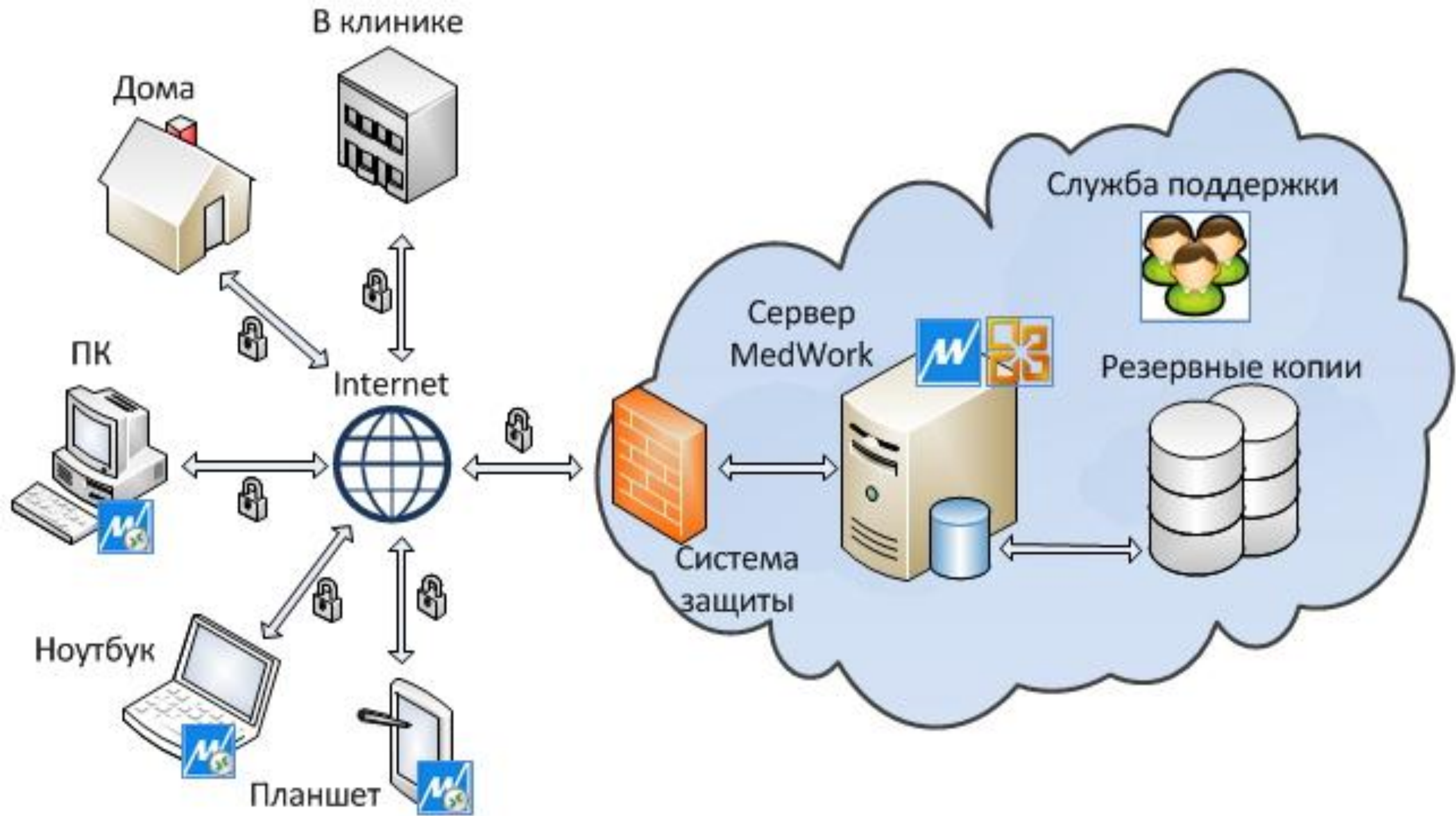
Клиенты



Функции:  
интерфейс пользователя,  
логика обработки







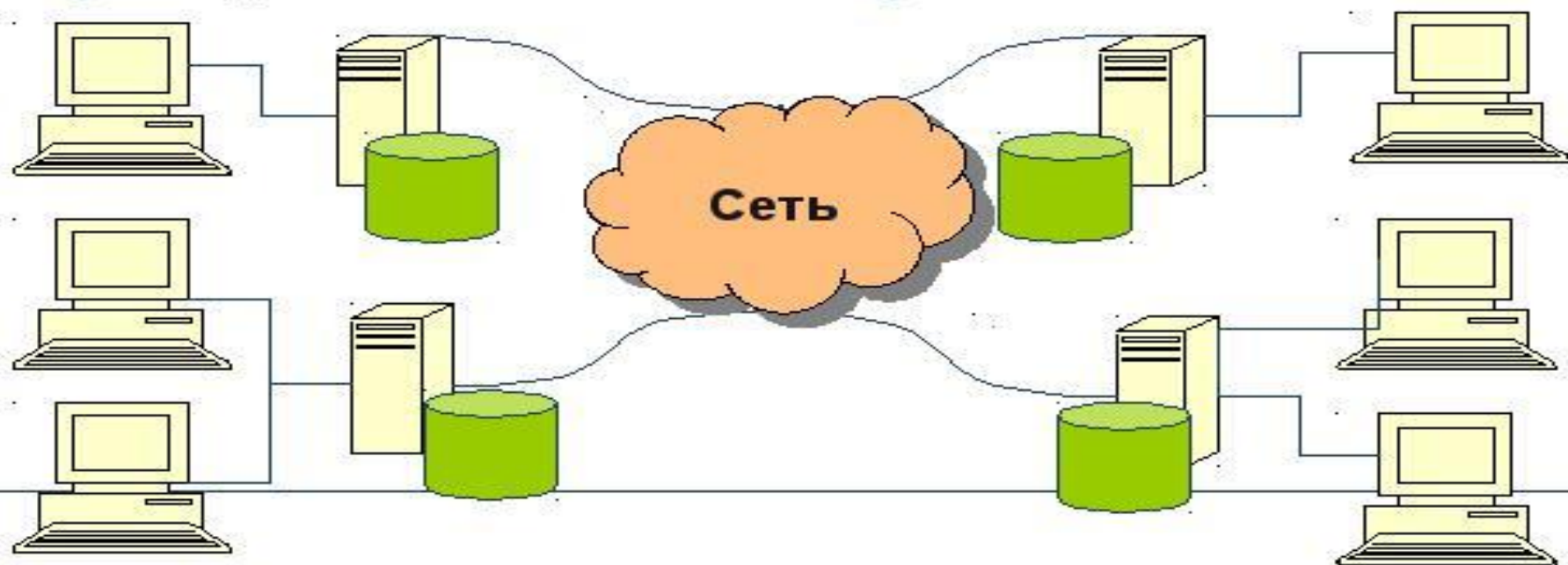


# Объектно-ориентированные базы данных



# Распределенные базы данных

- Распределенные базы данных состоят из набора узлов:
- каждый узел обладает своими собственными СУБД;
  - узлы работают согласовано, пользователь получает доступ к данным на любом узле.





# ***ВОПРОС 1***

## **Основные понятия и определения**

***ВОПРОС 1.1***  
**База данных**



**База данных**

- это **самодокументированное собрание интегрированных записей.**

**Самодокументируемость**

- хранение информации о типах данных и их связи внутри самой базы данных.

**Словарь данных,  
каталог данных или  
метаданные**

- Описание собственной структуры базы данных

## База данных содержит четыре типа данных:

Файлы данных  
пользователя,  
хранящие  
непосредственно  
данные;

Метаданные,  
описывающие структуру  
базы данных;

Индексы,  
описывающие связь  
между данными;

Метаданные  
приложений,  
описывающие структуру  
форм входных и  
выходных данных.

# Данные пользователя

Имя студента	возраст	группа	куратор
Пахомов П. С.	18	ИС-180	Иванов А. П.
Сергеев А. А.	19	ИС-180	Сидоров Е. А.
Тищенко Е. М.	19	ИС-180	Сидоров Е. А.
Анищук А. Е.	19	ИС-180	Сидоров Е. А.
Дарьялова В. Г.	18	ИС-180	Иванов А. П.
Назарчук Е. В.	18	ИС-180	Иванов А. П.



Первое отношение (данные о студенте):

Имя студента	возраст	группа
Пахомов П. С.	18	ИС-180
Сергеев А. А.	19	ИС-180
Тищенко Е. М.	19	ИС-180
Анищук А. Е.	19	ИС-180
Дарьялова В. Г.	18	ИС-180
Назарчук Е. В.	18	ИС-180

## Второе отношение (данные о группе):

группа	куратор
<b>ИС-180</b>	Иванов А. П.
<b>ИС-180</b>	Сидоров Е. А.
<b>ИС-180</b>	Сидоров Е. А.
<b>ИС-180</b>	Сидоров Е. А.
<b>ИС-180</b>	Иванов А. П.
<b>ИС-180</b>	Иванов А. П.

# Метаданные

- **Метаданные**, в общем случае, это информация о базе данных:
- **1 - Метаданные** — это субканальная информация об используемых данных[1].
- **2 - Структурированные данные**, представляющие собой характеристики описываемых сущностей для целей их идентификации, поиска, оценки, управления ими.
  - набор допустимых структурированных описаний, которые доступны в явном виде и предназначение которых может помочь найти объект.
- **3 - Данные из более общей формальной системы**, заданную с описывающей свойства системы данных.
- **4 - Информация о содержащейся на веб-странице свойства информации** (создателя и т. п.). Пример: Имя автора правки в тексте.



# Системная таблица с общей информацией о таблицах данных:

Код	Название	КОЛ-ВО СТОЛБЦОВ	владелец
1	users	6	admin
2	groups	4	admin
3	subjects	4	admin

# Системная таблица с более детальной информацией о таблицах

Код	Код таблицы	Столбец	тип данных	размер	первичный ключ
1	1	us_pcode	serial	4	1
1	1	us_fname	varchar	50	0
1	1	us_mname	varchar	50	0
1	1	us_lname	varchar	50	0
1	1	us_age	byte	1	0
1	1	us_grcode	serial	4	0
1	2	gr_pcode	serial	4	1
1	2	gr_name	varchar	50	0
1	2	gr_mastercode	serial	4	0
1	2	gr_course	byte	1	0
1	3	sb_pcode	serial	4	1
1	3	sb_name	varchar	128	0
1	3	sb_shortname	varchar	10	0
1	3	sb_type	byte	1	0

# Индексы

Код	Фамилия	Имя	Отчество	Возраст
1	Иванов	Иван	Иванович	18
2	Анищенко	Николай	Петрович	18
3	Григорьев	Алексей	Николаевич	19
4	Галошкин	Петр	Алексеевич	19
5	Тимофеев	Максим	Петрович	19
6	Тимофеев	Николай	Петрович	18
7	Гришко	Алла	Николаевна	19



## Индекс по фамилии:

Фамилия	код
Анищенко	2
Галошкин	4
Григорьев	3
Гришко	7
Иванов	1
Тимофеев	18
Тимофеев	19

# Метаданные приложений

1С:Предприятие - УТП тест

Файл Правка Операции Настройки Контроль Пользователи и Подразделения Универсальные Сервис Окна Справка

Перекл. интерфейс

Метаданные ++

Действия Обновить Открыть объект Открыть страничку разработки

Тип метаданных: Документы (184)

Порядок базы Сравнить

Идентификатор объекта	Представление объекта
Переоценка Товаров Отданных На К...	Переоценка товаров, отданных на...
Переоценка Товаров Принятых На К...	Переоценка товаров, принятых на...
Перерасчет Пропорционального Н...	Перерасчет пропорционального Н...
План Движения Денежных Средств	План движения денежных средств
План Закупок	План закупок
Планируемое Поступление Денежн...	Планируемое поступление денежн...
План Продаж	План продаж
Платежное Поручение Входящее	Платежное поручение входящее
Платежное Поручение Исходящее	Платежное поручение исходящее
Платежный Ордер Поступление Де...	Платежный ордер: поступление де...
Платежный Ордер Списание Денеж...	Платежный ордер: списание дене...
Подготовка К Передаче ОС	Подготовка к передаче ОС
Покупка Продажа Валюты	Покупка-продажа валюты
Поступление Доп Расходов	Поступление доп. расходов
Поступление Из Переработки	Поступление из переработки
Поступление НМА	Поступление НМА
Поступление Товаров Услуг	Поступление товаров и услуг
Поступление Товаров Услуг В НТТ	Поступление товаров и услуг в НТТ
Прием На Работу В Организацию	Прием на работу в организацию
Приложение 1 К Налоговой Накладн...	Приложение 1 к налоговой накладн...
Приложение 2 К Налоговой Накладн...	Приложение 2 к налоговой накладн...
Принятие К Учету НМА	Принятие к учету НМА
Приходный Кассовый Ордер	Приходный кассовый ордер
Приходный Ордер На Товары	Приходный ордер на товары
Прочие Затраты	Прочие затраты
Размещение Заказа	Размещение заказа
Расходный Кассовый Ордер	Расходный кассовый ордер
Расходный Ордер На Товары	Расходный ордер на товары
Расчет Коэффициентов Для Заполн...	Расчет коэффициентов для заполн...
Расчет Спецстажа Работников Орга...	Расчет спецстажа работников орг...
Расчеты По Налогам На Прибыль	Расчеты по налогам на прибыль
Реализация Товаров Услуг	Реализация товаров и услуг
Реализация Услуг По Переработке	Реализация услуг по переработке
Регистрация Авансов В Налоговом...	Регистрация авансов в налоговом...
Регистрация Входящего Налоговог...	Регистрация входящего налоговог...
Регистрация Стоимости Приобрете...	Регистрация стоимости приобрете...
Регламентированный Отчет	Регламентированный отчет

Идентификатор реквизита Представление реквизита

Склад	Склады (места хранения)
Количество Мест	Число (15.0) [Неотрицательный]
Единица Измерения Мест	Единицы измерения
Серия Номенклатуры	Серии номенклатуры
Характеристика Номенклатуры	Характеристики номенклатуры
Приходный Ордер	Приходный ордер на товары
Единица Измерения	Единицы измерения
Коэффициент	Число (10.3) [Неотрицательный]
Номенклатурная Позиция	Номенклатурные позиции
<b>Серийные Номера</b>	<b>[Табличная часть]</b>
Ключ Связи	Число (5.0) [Неотрицательный]
Серийный Номер	Серийные номера
<b>Документы Расчетов С Контрагентом</b>	<b>[Табличная часть]</b>
Сделка	Заказ поставщику
Документ Расчетов С Контрагентом	Возврат товаров от покупателя, Передача ОС, Реализация услуг по перер...
Сумма Взаиморасчетов	Число (15.2) [Неотрицательный]
Сумма	Число (15.2) [Неотрицательный]
Дата Оплаты	Дата и время
Возвратная Тара	Булево
Ставка НДС	Ставки НДС
Налоговое Назначение	Налоговые назначения активов и затрат
Удалить Пропорциональный НДС	Булево
Амортизируется	Булево
<b>Всего форм:</b>	<b>4</b>
Форма Документа	Основная форма документа
Форма Списка	Форма списка
Форма Выбора	Форма выбора
Форма Отбора Заказов	Форма отбора заказов
<b>Всего макетов:</b>	<b>7</b>
Накладная	Накладная
Акт Коммунальные	Акт коммунальные
Соглашение	Соглашение
Соглашение 1	Соглашение 1
Соглашение 2	Соглашение 2
Акт Аренда	Акт аренда
Соглашения	Соглашения

Открыть макет

CAP NUM

***ВОПРОС 1.2.***  
**СУБД**



Система управления базами данных (СУБД) — это программа, позволяющая создавать базы данных, а также обеспечивающая обработку (сортировку) и поиск данных.







Все функциональные возможности и характеристики СУБД можно разделить на три подсистемы:

Подсистема  
средств  
проектирования;  
Я;

Подсистема  
обработки;

Ядро СУБД.

Ядро СУБД

**Ядро СУБД (DBMS Engine)** является связующим звеном между данными и подсистемами средств проектирования и обработки. Ядро преобразует запросы от подсистем на выборку столбцов и строк из таблиц и преобразует эти запросы в системные вызовы операционной системы для чтения и записи данных с физического носителя. Помимо чтения и записи данных, ядро СУБД занимается разрешением конфликтов при работе с базой данных пользователями (транзакции, блокировки и т.п.)

языках

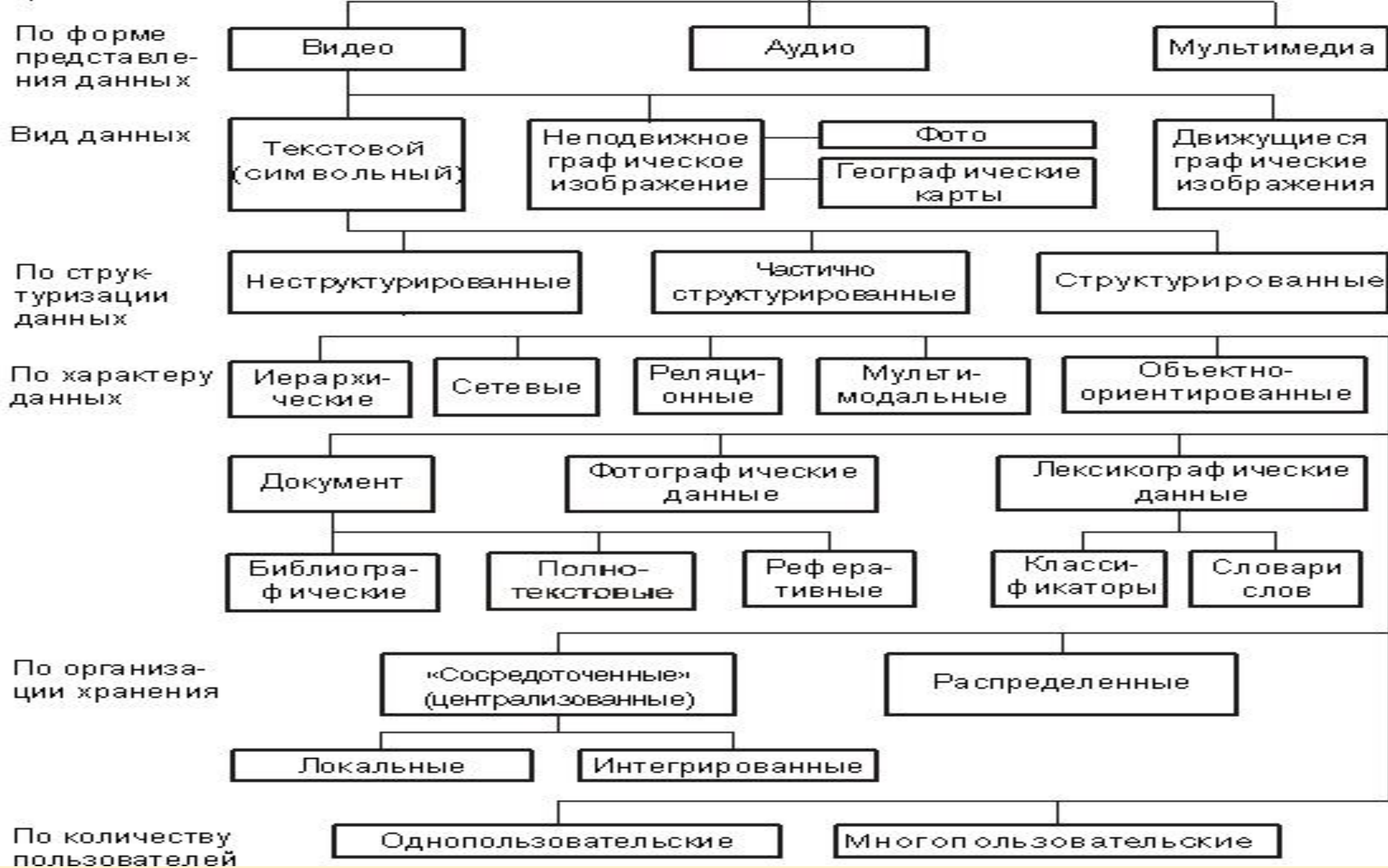
чик

База  
данн  
мета  
проц



## ***ВОПРОС 2***

**КЛАССИФИКАЦИЯ БАЗ ДАННЫХ.**



Базы данных могут классифицироваться и с точки зрения экономической:

по условиям предоставления услуг

бесплатные

платные

по форме собственности

государственные

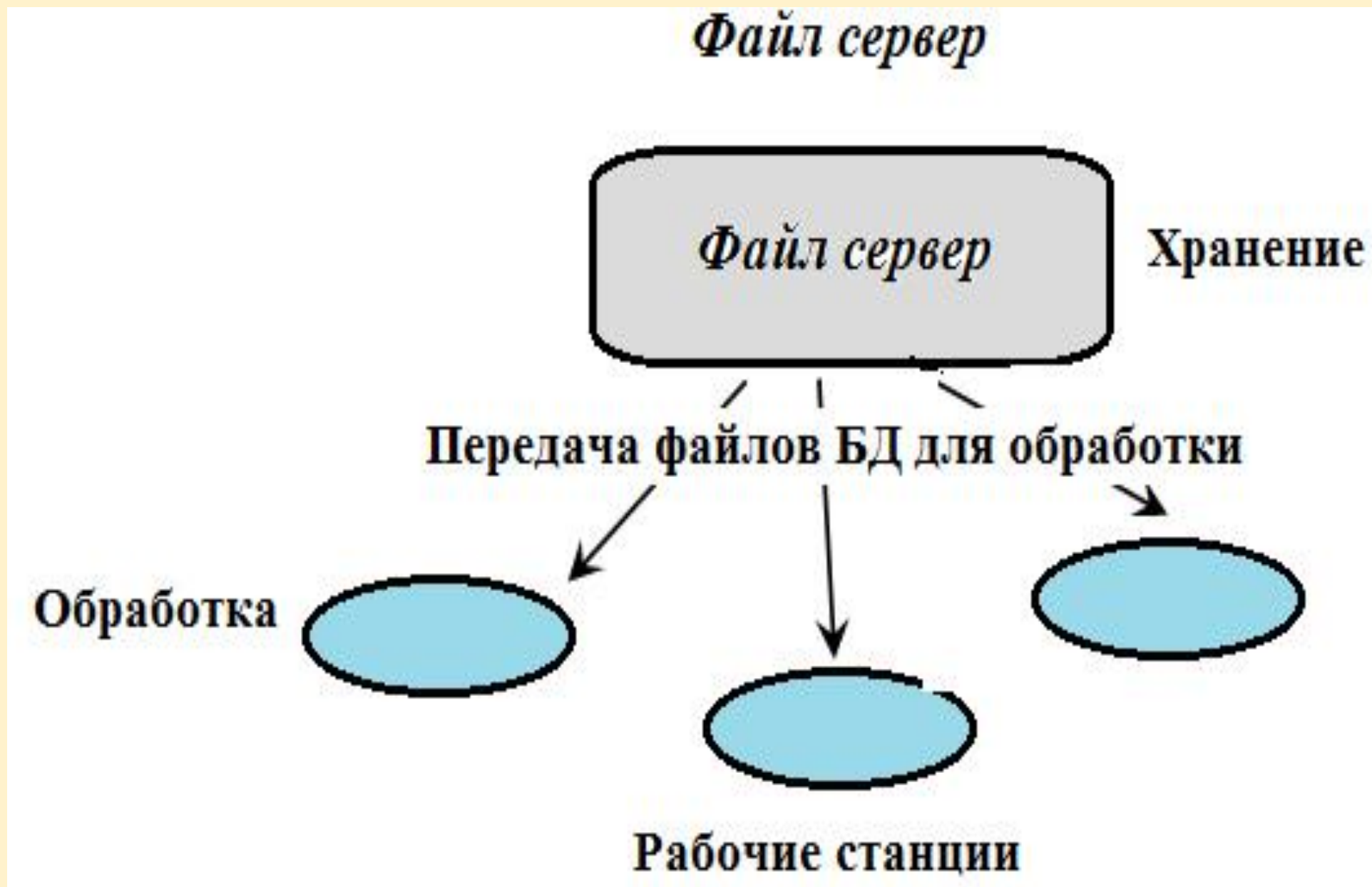
негосударственные

по степени доступности

общедоступные

с ограниченным кругом пользователей

# БД с сетевым доступом (Файл-сервер)





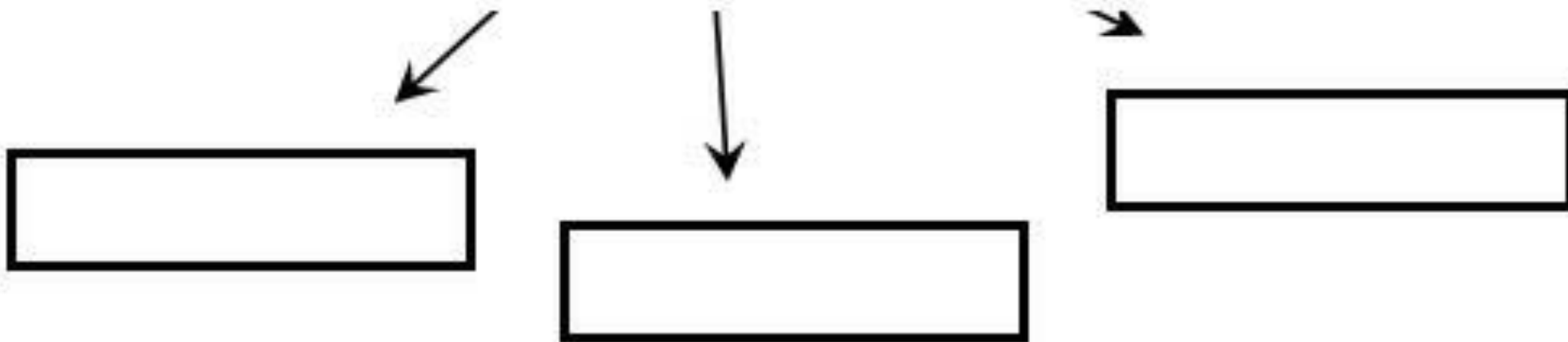
# БД с сетевым доступом Клиент - сервер

## *Клиент - Сервер*

**Хранение  
и обработка**



**Транспортировка извлеченных данных и БД**



**Рабочие станции**

# По способу доступа к данным БД

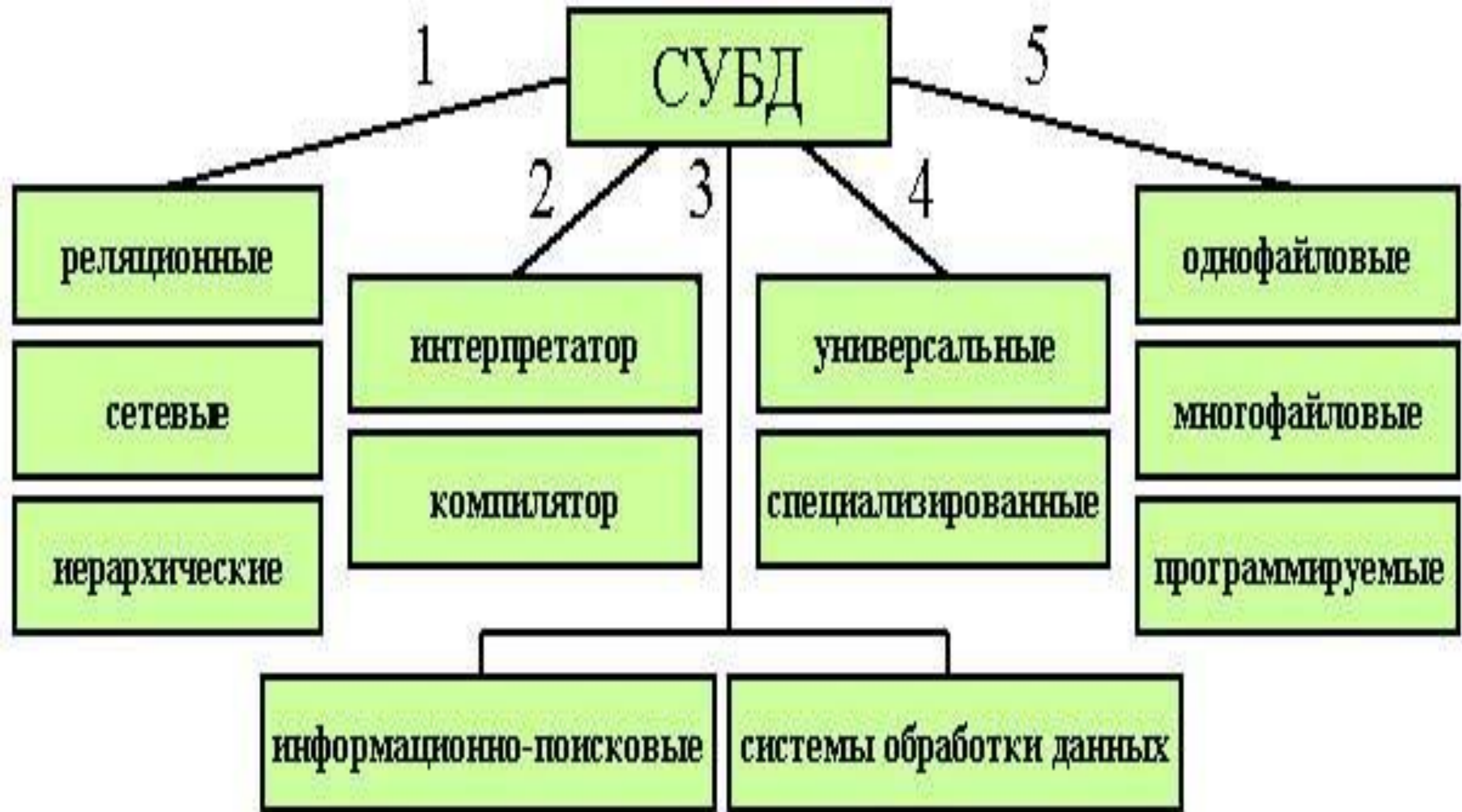
**БД с локальным доступом** называется, если эта *вычислительная система* является компонентом сети ЭВМ, возможен *распределённый доступ* к такой базе. Такой способ использования *БД* часто применяют в локальных сетях ПК

**БД с удалённым (сетевым) доступом** называется когда, части *БД* могут пересекаться или даже дублироваться, но хранятся в различных ЭВМ вычислительной сети.

# Классификация СУБД

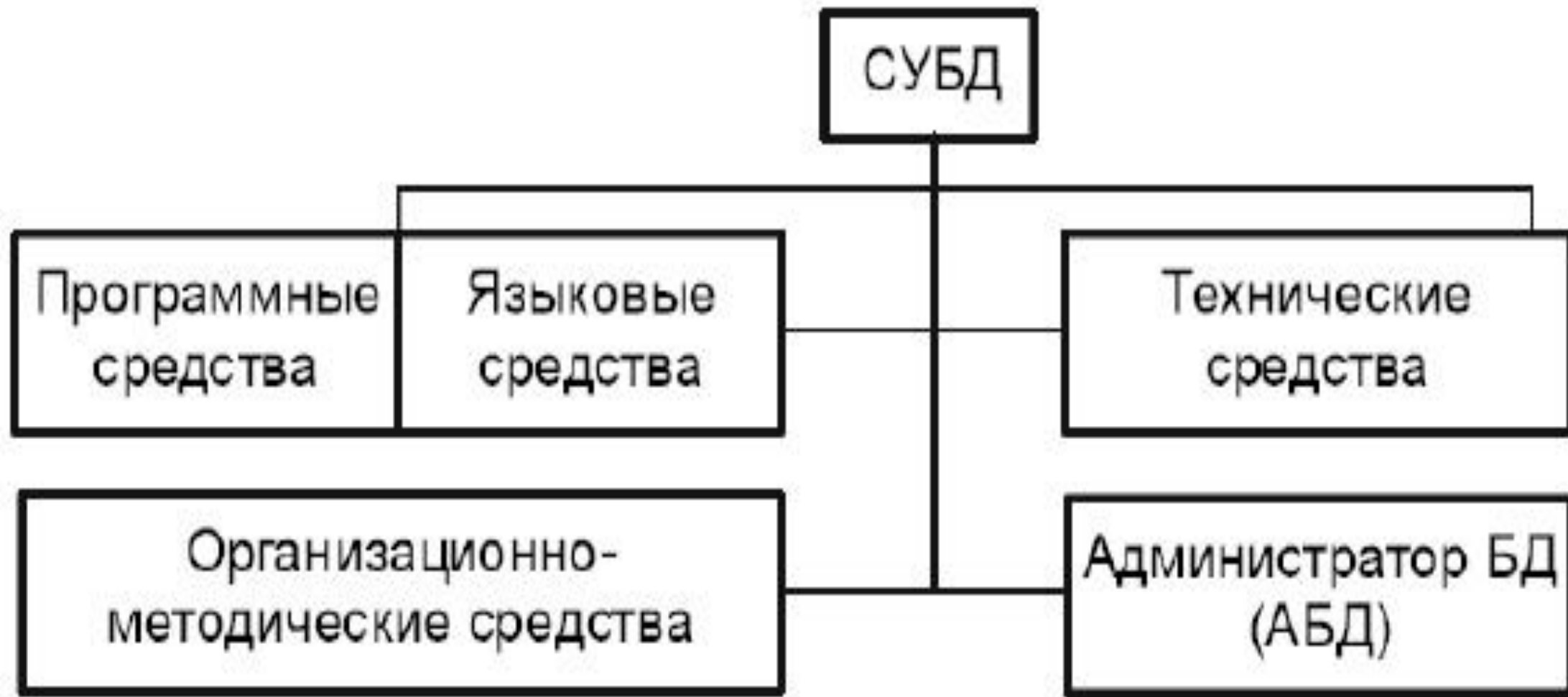








# Состав СУБД



# Исторически для системы

в настоящее время функции всех трех языков выполняет язык *SQL*, относящийся к классу языков, базирующихся на *исчислении кортежей* (кортеж чаще всего является единицей информации), языки СУБД FoxPro, *Visual Basic for Application* (СУБД Access) и т.д.

язык  
личин в  
ствии с  
итерие  
ачи  
анных  
ия  
райлов и  
БД (язык преобразования  
критериев в систему  
команд).

# Основные функции СУБД

Непосредственное управление данными во внешней памяти

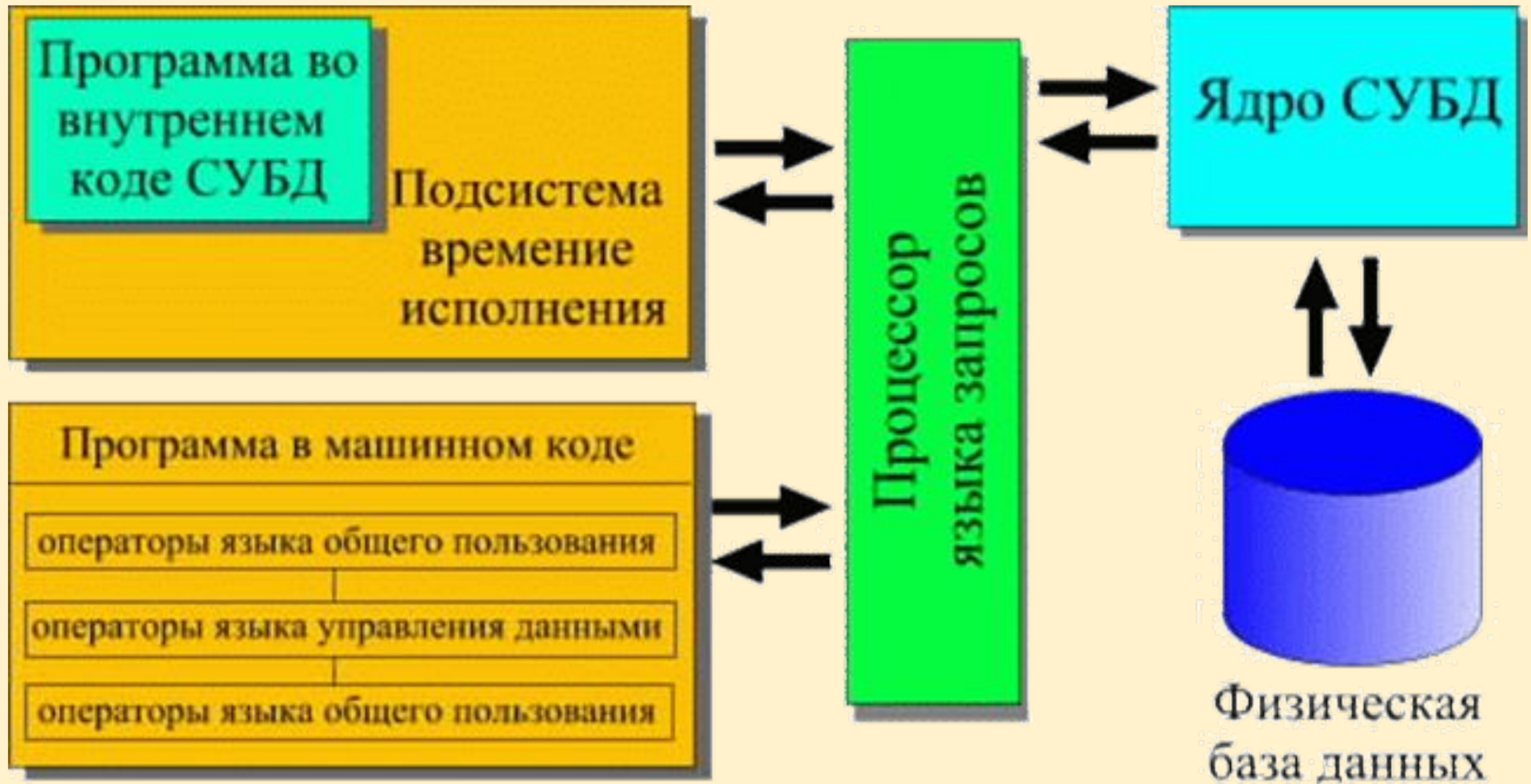
Управление буферами оперативной памяти

Управление транзакциями

Журнализация

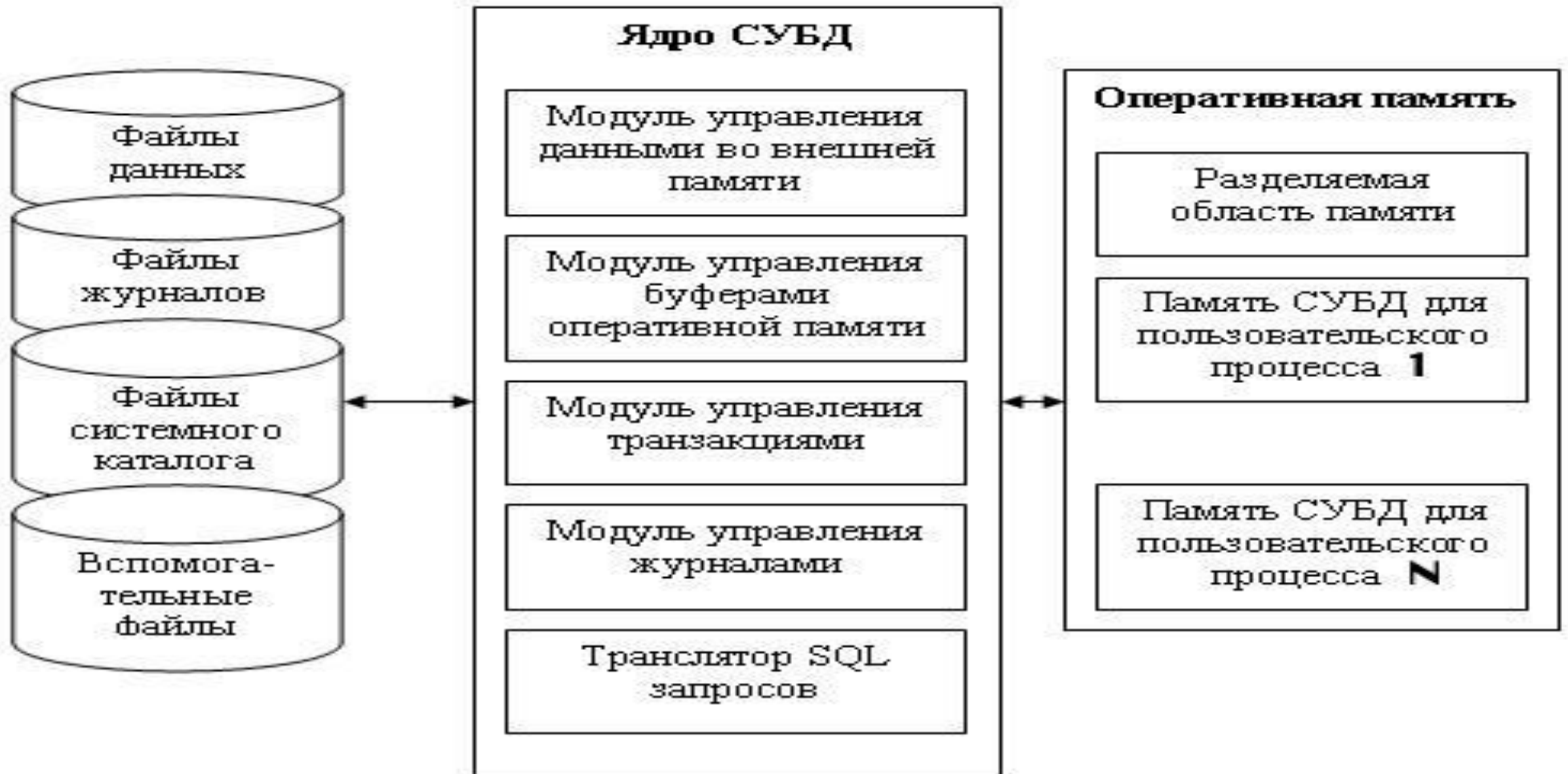
Поддержка языков БД

# Непосредственное управление данными во внешней памяти

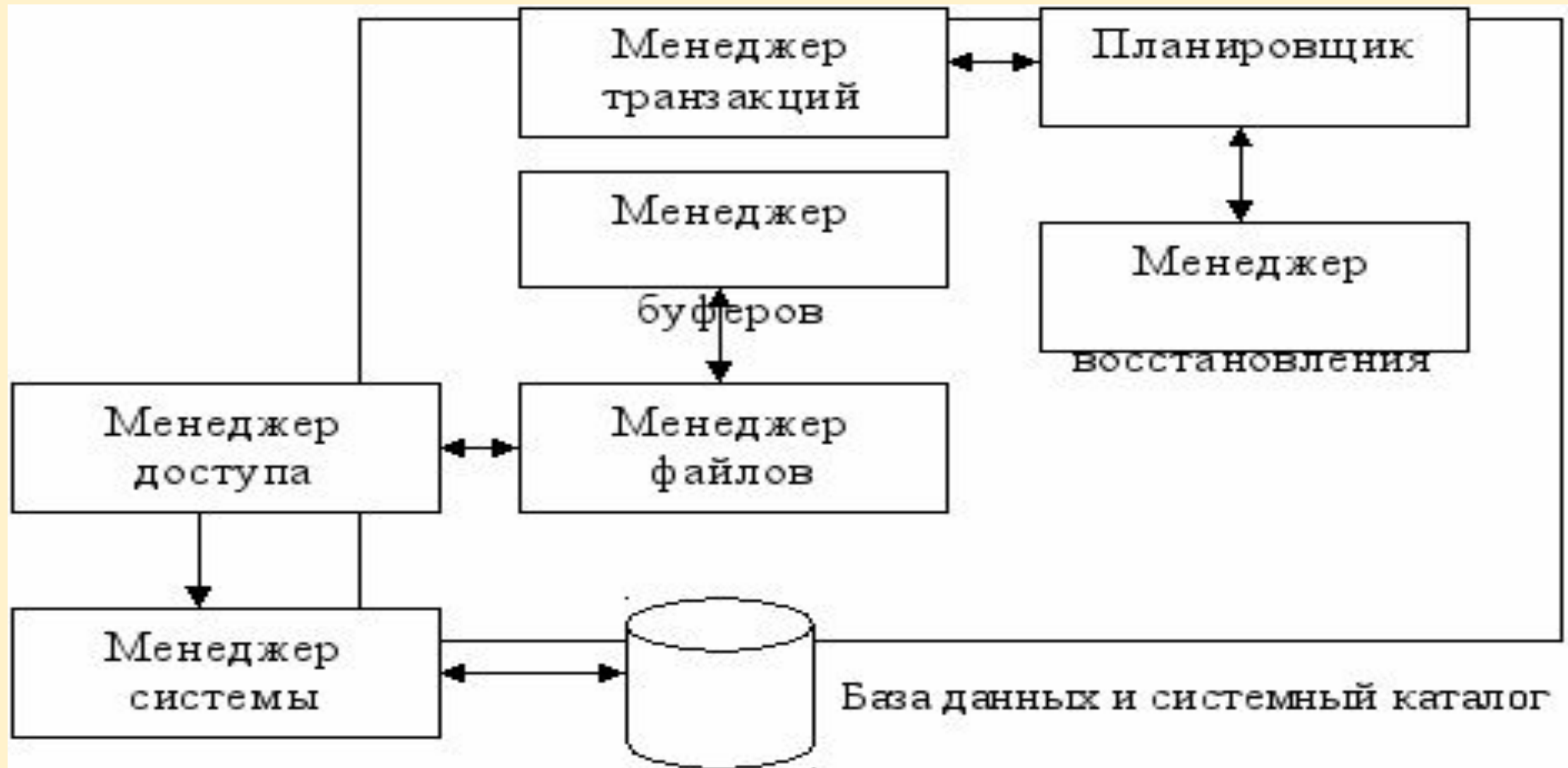




# Управление буферами оперативной памяти



# Управление транзакциями



# 1. Резервирование, архивирование и журнализации данных





Для работы с базами данных используются специальные языки, в целом называемые языками баз данных. В ранних СУБД поддерживалось несколько специализированных по своим функциям языков. Чаще всего

**выделялись два языка**

**ЯЗЫК  
определения  
схемы БД (SDL -  
Schema Definition  
Language)**

**ЯЗЫК  
манипулирования  
данными (DML -  
Data Manipulation  
Language)**



# Структура языка SQL



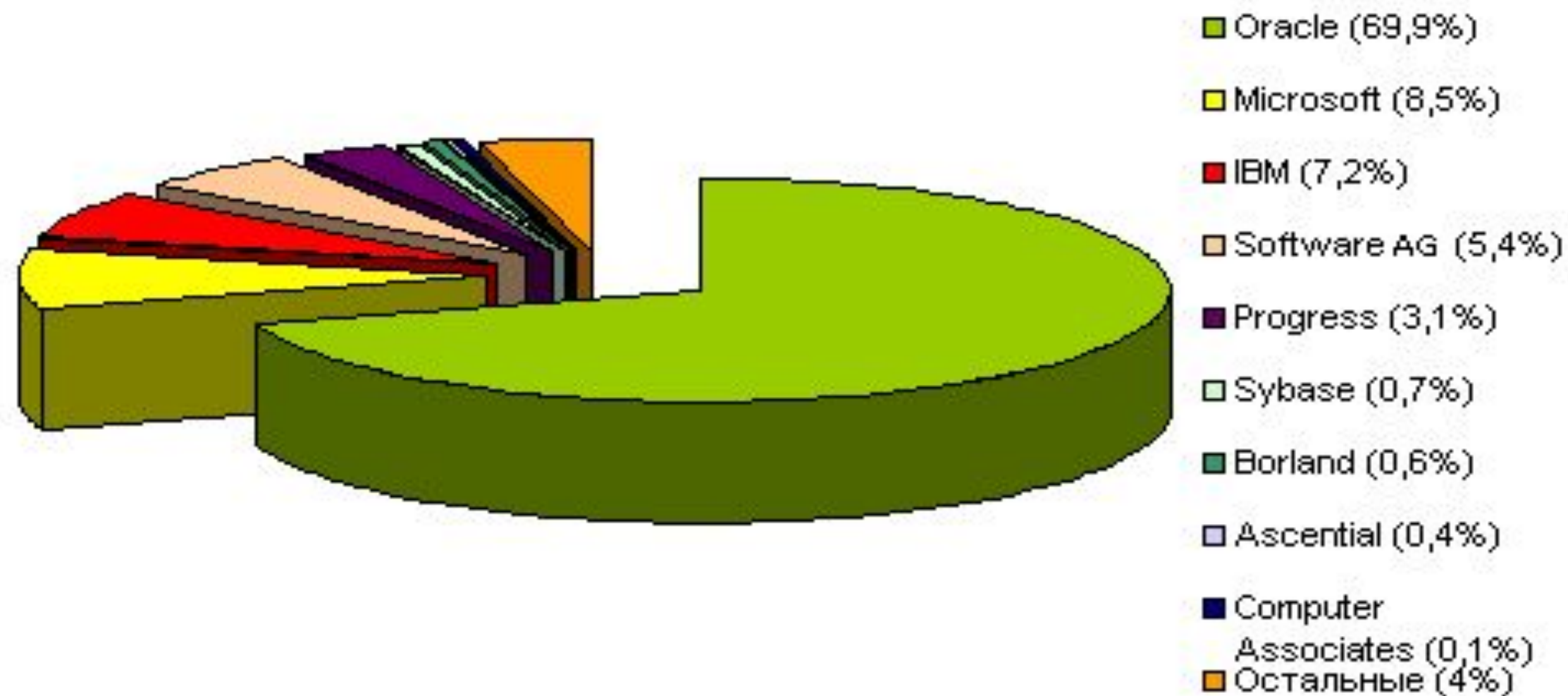
# По степени универсальности различают два класса СУБД: *системы общего*

*назначения -*

реализованные как программный продукт, способный функционировать на ЭВМ в определённой операционной системе и поставляемый пользователям как

специализированные системы - создаваемые в случаях невозможности или нецелесообразности использования СУБД общего назначения.

## Российский рынок СУБД



*Производительность СУБД оценивается:*

временем  
выполнения  
запросов;

скоростью поиска  
информации;

временем  
выполнения  
операций  
импортирования  
данных из других  
форматов;

скоростью  
выполнения таких  
операций как  
обновления, вставка,  
удаление данных;

скоростью  
выполнения таких  
операций как  
обновления, вставка,  
удаление данных;

временем генерации  
отчёта.



На *производительность СУБД* оказывают влияния 2 фактора:

правильное проектирование

построения БД.

*Операции, обеспечивающие безопасность:*

шифрование  
и  
прикладных  
программ;

шифрование  
данных;

защита  
паролем;

ограничение  
уровня  
доступа