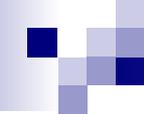




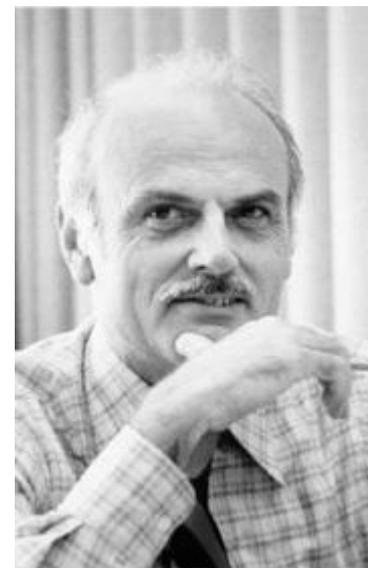
SQL

- 
- 
- **SQL** (*Structured Query Language*) — язык структурированных запросов) — универсальный компьютерный язык, применяемый для создания, модификации и управления данными в реляционных базах данных.

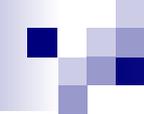
Реляционная модель данных

- Реляционная модель данных была предложена Э.Ф. Коддом.

- **Эдгар Франк Кодд** (23.08.1923-18.04.2003) — британский учёный, работы которого заложили основы теории реляционных баз данных.



Эдгар Кодд

- 
- 
- SQL стандартизирован по международным стандартам.
 - Современные СУБД содержат в своем составе SQL, соответствующий одному из стандартов.

SQL включает в себя операторы:

- Операторы определения данных
- (*Data Definition Language, DDL*)

- Например:
- CREATE DATABASE – создать БД;
- CREATE TABLE — создать таблицу;
- DROP TABLE — удалить таблицу;
- ALTER TABLE — изменить таблицу;
- CREATE INDEX — создать индекс;
- DROP INDEX — удалить индекс;
- и др.

SQL включает в себя операторы:

- Операторы манипулирования данными:

(Data Manipulation Language, DML)

- DELETE — удалить строки;
- INSERT — вставить строку;
- UPDATE — обновить строку.



SQL включает в себя операторы:

- *Оператор выборки данных:*
- **SELECT** — выбрать данные.

SQL включает в себя операторы:

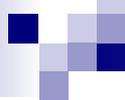
- *Операторы администрирования данных.*

- Например:

- GRANT — предоставить права;

- REVOKE — лишить прав;

- и др.

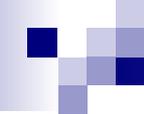


SQL включает в себя операторы:

- *Программный SQL.*

- Например операторы:

- PREPARE — подготовить оператор SQL к динамическому выполнению;
- EXECUTE — выполнить оператор SQL, ранее подготовленный к динамическому выполнению;
- и др.

- 
- 
- Необходимо отметить, что в каждой СУБД своя специфика реализации языка.
 - Это, как правило, касается типов данных, способов задания констант, арифметических и логических операций и т.д.

Оператор выборки данных SELECT

- Общая запись оператора:

SELECT

[ALL | DISTINCT]

[<псевдоним>.]<выражение>[AS<колонка>]

[, [<псевдоним>.] **<список
выбора>**[AS<колонка>]...]

FROM <ТБД> [, [<ТБД>...]

[WHERE <условие/условия отбора>]

[GROUP BY <колонка> [, <колонка>...]]

[HAVING <условие/условия отбора>]

[ORDER BY <колонка> [, <колонка>...]]

Оператор выборки данных SELECT

- Дана таблица БД товары с содержимым:

Код_товара	Название	Тип	Производитель	Ед_измерения	Цена	Количество
1	Джинсы	Одежда	Томджинс	шт.	1 000,00р.	50
2	Майка	Одежда	Томичка	шт.	300,00р.	100
3	Холодильник	Бытовая техника	Инбыт	шт.	10 000,00р.	20
4	Чайник	Бытовая техника	Фрабыт	шт.	800,00р.	30
5	Кастрюля	Посуда	Фрабыт	шт.	600,00р.	40
6	Стиральная машина	Бытовая техника	Инбыт	шт.	12 000,00р.	10

- SELECT ALL Тип FROM Товары
- SELECT Тип FROM Товары
- SELECT Товары.Тип FROM Товары
- SELECT T.Тип FROM Товары T

Тип
Одежда
Одежда
Бытовая техника
Бытовая техника
Посуда
Бытовая техника

Оператор выборки данных SELECT

- Дана таблица БД товары с содержимым:

Код_товара	Название	Тип	Производитель	Ед_измерения	Цена	Количество
1	Джинсы	Одежда	Томджинс	шт.	1 000,00р.	50
2	Майка	Одежда	Томичка	шт.	300,00р.	100
3	Холодильник	Бытовая техника	Инбыт	шт.	10 000,00р.	20
4	Чайник	Бытовая техника	Фрабыт	шт.	800,00р.	30
5	Кастрюля	Посуда	Фрабыт	шт.	600,00р.	40
6	Стиральная машина	Бытовая техника	Инбыт	шт.	12 000,00р.	10

- SELECT DISTINCT Тип FROM Товары

Тип
▶ Бытовая техника
Одежда
Посуда

- SELECT Тип AS Категория FROM Товары

Категория
Одежда
Одежда
Бытовая техника
Бытовая техника
Посуда
Бытовая техника

Оператор выборки данных SELECT

- Дана таблица БД товары с содержимым:

	Код_товара	Название	Тип	Производитель	Ед_измерения	Цена	Количество
▶	1	Джинсы	Одежда	Томджинс	шт.	1 000,00р.	50
	2	Майка	Одежда	Томичка	шт.	300,00р.	100
	3	Холодильник	Бытовая техника	Инбыт	шт.	10 000,00р.	20
	4	Чайник	Бытовая техника	Фрабыт	шт.	800,00р.	30
	5	Кастрюля	Посуда	Фрабыт	шт.	600,00р.	40
	6	Стиральная машина	Бытовая техника	Инбыт	шт.	12 000,00р.	10

- `SELECT Товары.Код_товара, Товары.Название, Товары.Тип, Товары.Производитель, Товары.Ед_измерения, Товары.Цена, Товары.Количество
FROM Товары`
- `SELECT Код_товара, Название, Тип, Производитель,
Ед_измерения, Цена, Количество
FROM Товары`
- `SELECT * FROM Товары`

Оператор выборки данных SELECT

- Дана таблица БД товары с содержимым:

Код_товара	Название	Тип	Производитель	Ед_измерения	Цена	Количество
1	Джинсы	Одежда	Томджинс	шт.	1 000,00р.	50
2	Майка	Одежда	Томичка	шт.	300,00р.	100
3	Холодильник	Бытовая техника	Инбыт	шт.	10 000,00р.	20
4	Чайник	Бытовая техника	Фрабыт	шт.	800,00р.	30
5	Кастрюля	Посуда	Фрабыт	шт.	600,00р.	40
6	Стиральная машина	Бытовая техника	Инбыт	шт.	12 000,00р.	10

- Какова ожидаемая прибыль от каждого товара.
- SELECT Код_товара, Название, Цена*Количество AS Ожидаемая_прибыль
FROM Товары

Код_товара	Название	Ожидаемая_прибыль
1	Джинсы	50 000,00р.
2	Майка	30 000,00р.
3	Холодильник	200 000,00р.
4	Чайник	24 000,00р.
5	Кастрюля	24 000,00р.
6	Стиральная машина	120 000,00р.

Оператор выборки данных SELECT

- Предложение **WHERE** – условия на записи/фильтрация записей.
- В предложении **WHERE** для отбора записей можно использовать операторы, например:
 - > больше;
 - < меньше;
 - >= больше или равно;
 - <= меньше или равно;
 - <> не равно;
 - = равно;
 - **AND** логическое И;
 - **OR** логическое ИЛИ;
 - **NOT** реверс значения логического выражения;
 - **IN** позволяет выбрать значения из заданного списка;
 - **LIKE** для поиска по шаблону;
 - **BETWEEN** проверяет, находится ли (или нет) выражение в заданном диапазоне;
 - **IS [NOT] NULL** для извлечения строк с нулевым/пустым (или не нулевым/не пустым) значением столбца;
 - и др.
- Если данные операторы возвращают Истину, то записи попадают в таблицу выборку.

Оператор выборки данных SELECT

- Дана таблица БД товары с содержимым:

Товары : таблица							
	Код_товара	Название	Тип	Производитель	Ед_измерения	Цена	Количество
▶	1	Джинсы	Одежда	Томджинс	шт.	1 000,00р.	50
	2	Майка	Одежда	Томичка	шт.	300,00р.	100
	3	Холодильник	Бытовая техника	Инбыт	шт.	10 000,00р.	20
	4	Чайник	Бытовая техника	Фрабыт	шт.	800,00р.	30
	5	Кастрюля	Посуда	Фрабыт	шт.	600,00р.	40
	6	Стиральная машина	Бытовая техника	Инбыт	шт.	12 000,00р.	10

- **Выбрать товары из одежды или бытовой техники**
- `SELECT Код_товара, Название, Тип, Цена`
`FROM Товары`
`WHERE Тип="Одежда" OR Тип="Бытовая техника"`

	Код_товара	Название	Тип	Цена
	1	Джинсы	Одежда	1 000,00р.
	2	Майка	Одежда	300,00р.
	3	Холодильник	Бытовая техника	10 000,00р.
	4	Чайник	Бытовая техника	800,00р.
	6	Стиральная машина	Бытовая техника	12 000,00р.

Оператор выборки данных SELECT

- Дана таблица БД товары с содержимым:

Товары : таблица							
	Код_товара	Название	Тип	Производитель	Ед_измерения	Цена	Количество
▶	1	Джинсы	Одежда	Томджинс	шт.	1 000,00р.	50
	2	Майка	Одежда	Томичка	шт.	300,00р.	100
	3	Холодильник	Бытовая техника	Инбыт	шт.	10 000,00р.	20
	4	Чайник	Бытовая техника	Фрабыт	шт.	800,00р.	30
	5	Кастрюля	Посуда	Фрабыт	шт.	600,00р.	40
	6	Стиральная машина	Бытовая техника	Инбыт	шт.	12 000,00р.	10

- Выбрать товары из одежды или бытовой техники с ценой меньше 1000 рублей.
- **SELECT** Код_товара, Название, Тип, Цена
FROM Товары
WHERE Тип="Одежда" Or Тип="Бытовая техника" **AND** Цена<1000

	Код_товара	Название	Тип	Цена
	1	Джинсы	Одежда	1 000,00р.
	2	Майка	Одежда	300,00р.
	4	Чайник	Бытовая техника	800,00р.

Оператор выборки данных SELECT

- Дана таблица БД товары с содержимым:

Товары : таблица							
	Код_товара	Название	Тип	Производитель	Ед_измерения	Цена	Количество
▶	1	Джинсы	Одежда	Томджинс	шт.	1 000,00р.	50
	2	Майка	Одежда	Томичка	шт.	300,00р.	100
	3	Холодильник	Бытовая техника	Инбыт	шт.	10 000,00р.	20
	4	Чайник	Бытовая техника	Фрабыт	шт.	800,00р.	30
	5	Кастрюля	Посуда	Фрабыт	шт.	600,00р.	40
	6	Стиральная машина	Бытовая техника	Инбыт	шт.	12 000,00р.	10

- Выбрать товары из одежды или бытовой техники с ценой меньше 1000 рублей.
- **SELECT Код_товара, Название, Тип, Цена
FROM Товары
WHERE (Тип="Одежда" Or Тип="Бытовая техника") AND Цена<1000**

	Код_товара	Название	Тип	Цена
	2	Майка	Одежда	300,00р.
	4	Чайник	Бытовая техника	800,00р.

Оператор выборки данных SELECT

- Оператор **IN**, **not IN** позволяют выбрать значения из заданного списка.
- `<выражение> IN (<выражение>, <выражение>, ...)`
- Дана таблица БД товары с содержимым:

Код_товара	Название	Тип	Производитель	Ед_измерения	Цена	Количество
1	Джинсы	Одежда	Томджинс	шт.	1 000,00р.	50
2	Майка	Одежда	Томичка	шт.	300,00р.	100
3	Холодильник	Бытовая техника	Инбыт	шт.	10 000,00р.	20
4	Чайник	Бытовая техника	Фрабыт	шт.	800,00р.	30
5	Кастрюля	Посуда	Фрабыт	шт.	600,00р.	40
6	Стиральная машина	Бытовая техника	Инбыт	шт.	12 000,00р.	10

- **Выбрать товары из одежды или бытовой техники с ценой меньше 1000 рублей.**
- **SELECT Код_товара, Название, Тип, Цена
FROM Товары
WHERE Тип IN ("Одежда", "Бытовая техника") AND Цена<1000**

Код_товара	Название	Тип	Цена
2	Майка	Одежда	300,00р.
4	Чайник	Бытовая техника	800,00р.

Оператор выборки данных SELECT

- Оператор **LIKE** позволяют выбрать значения по шаблону.
- **<выражение> LIKE <шаблон>**
- При этом можно использовать специальные символы.
- Например:
- символ % (процент)/ * (звездочка)– означает подстановку произвольной последовательности символов;
- символ _ (подчеркивание)/ ? (вопрос) - означает подстановку одного любого символа;
- И др.

Оператор выборки данных SELECT

- Дана таблица БД товары с содержимым:

Товары : таблица							
	Код_товара	Название	Тип	Производитель	Ед_измерения	Цена	Количество
▶	1	Джинсы	Одежда	Томджинс	шт.	1 000,00р.	50
	2	Майка	Одежда	Томичка	шт.	300,00р.	100
	3	Холодильник	Бытовая техника	Инбыт	шт.	10 000,00р.	20
	4	Чайник	Бытовая техника	Фрабыт	шт.	800,00р.	30
	5	Кастрюля	Посуда	Фрабыт	шт.	600,00р.	40
	6	Стиральная машина	Бытовая техника	Инбыт	шт.	12 000,00р.	10

- **Выбрать товары, у которых вторая буква «а» в названии.**
- **SELECT Код_товара, Название, Тип
FROM Товары
WHERE Название Like "_a%"**
- **SELECT Код_товара, Название, Тип
FROM Товары
WHERE Название Like "?a*"**

	Код_товара	Название	Тип
	2	Майка	Одежда
	4	Чайник	Бытовая техника
	5	Кастрюля	Посуда

Оператор выборки данных SELECT

- Оператор BETWEEN (NOT BETWEEN) - проверяет, находится ли (или нет) выражение в заданном диапазоне.
- <выражение> BETWEEN <нижнее значение> AND <верхнее значение>.

Оператор выборки данных SELECT

- Дана таблица БД товары с содержимым:

Товары : таблица							
	Код_товара	Название	Тип	Производитель	Ед_измерения	Цена	Количество
▶	1	Джинсы	Одежда	Томджинс	шт.	1 000,00р.	50
	2	Майка	Одежда	Томичка	шт.	300,00р.	100
	3	Холодильник	Бытовая техника	Инбыт	шт.	10 000,00р.	20
	4	Чайник	Бытовая техника	Фрабыт	шт.	800,00р.	30
	5	Кастрюля	Посуда	Фрабыт	шт.	600,00р.	40
	6	Стиральная машина	Бытовая техника	Инбыт	шт.	12 000,00р.	10

- **Выбрать товары с ценой от 1000 до 12000 включительно.**
- **SELECT Код_товара, Название, Тип, Цена, Количество
FROM Товары
WHERE Цена Between 1000 And 12000**
- **SELECT Код_товара, Название, Тип, Цена, Количество
FROM Товары
WHERE Цена >=1000 And Цена <=12000**

	Код_товара	Название	Тип	Цена	Количество
	1	Джинсы	Одежда	1 000,00р.	50
	3	Холодильник	Бытовая техника	10 000,00р.	20
	6	Стиральная машина	Бытовая техника	12 000,00р.	10

Оператор выборки данных *SELECT*

- Оператор **IS [NOT] NULL** - для извлечения строк с нулевым/пустым (или не нулевым/не пустым) значением столбца.
- Нулевые значения появляются в том случае, если пользователь вводит данные и не знает, какую информацию нужно вводить в некоторых полях.
- В этом случае СУБД автоматически вводит нулевые значения.

Оператор выборки данных SELECT

- Нулевые значения приводят к появлению трехзначной логики в логических выражениях.
- Неопределенное значение показано прочерком (–).

<u>a</u>	<u>b</u>	<u>not a</u>	<u>a and b</u>	<u>a or b</u>
1	1	0	1	1
1	0	0	0	1
1	–	0	–	1
0	1	1	0	1
0	0	1	0	0
0	–	1	0	–
–	1	–	–	1
–	0	–	0	–
–	–	–	–	–

Оператор выборки данных SELECT

- Дана таблица БД товары с содержимым:

Код_товара	Название	Тип	Производитель	Ед_измерения	Цена	Количество
1	Джинсы	Одежда	Томджинс	шт.	1 000,00р.	50
2	Майка	Одежда	Томичка	шт.	300,00р.	100
3	Холодильник	Бытовая техника	Инбыт	шт.	10 000,00р.	20
4	Чайник	Бытовая техника	Фрабыт	шт.	800,00р.	30
5	Кастрюля	Посуда	Фрабыт	шт.	600,00р.	40
6	Стиральная машина	Бытовая техника		шт.	12 000,00р.	10

- **Выбрать товары для которых известен тип и не известен производитель.**
- **SELECT Код_товара, Название, Тип, Производитель
FROM Товары
WHERE (Тип Is Not Null) AND (Производитель Is Null)**

Код_товара	Название	Тип	Производитель
6	Стиральная машина	Бытовая техника	

Оператор выборки данных SELECT

■ Агрегирующие функции

- Агрегирующая функция рассматривает множество строк таблицы и выдает только одно значение.
- К агрегирующим функциям относят:
 - **SUM([DISTINCT] выражение)** — сумма (различных) выражений.
 - **AVG([DISTINCT] выражение)** — средняя величина (различных) значений.
 - **COUNT ([DISTINCT] выражение)** — количество (различных) ненулевых значений.
 - **MAX (выражение)** — максимальное значение.
 - **MIN (выражение)** — минимальные значение.

Оператор выборки данных SELECT

- При использовании агрегирующих функций необходимо учитывать следующее:
- их можно записывать в списке выбора или в предложении HAVING, ORDER BY;
- нельзя применять в предложении WHERE (если нет подзапроса);
- перед вычислением значения функции все неопределенные значения аргумента исключаются;
- если определено предложение DISTINCT, то повторяющиеся значения аргумента в подсчете значения функции не участвуют;
- если аргумент пуст, т.е. содержит неопределенные значения, то функция COUNT всегда возвращает значение 0, а другие агрегирующие функции — неопределенное значение;
- функции SUM и AVG работают только с аргументами числовых типов;
- функции COUNT, MAX, MIN могут использоваться с аргументами любых типов.

Оператор выборки данных SELECT

- Дана таблица БД товары с содержимым:

Товары : таблица							
	Код_товара	Название	Тип	Производитель	Ед_измерения	Цена	Количество
▶	1	Джинсы	Одежда	Томджинс	шт.	1 000,00р.	50
	2	Майка	Одежда	Томичка	шт.	300,00р.	100
	3	Холодильник	Бытовая техника	Инбыт	шт.	10 000,00р.	20
	4	Чайник	Бытовая техника	Фрабыт	шт.	800,00р.	30
	5	Кастрюля	Посуда	Фрабыт	шт.	600,00р.	40
	6	Стиральная машина	Бытовая техника	Инбыт	шт.	12 000,00р.	10

- Какова общая ожидаемая прибыль от всех товаров, какова средняя цена среди всех товаров, сколько всего различных товаров, какова минимальная и максимальная цена среди всех товаров, сколько товаров на складе.
- **SELECT Sum(Количество*Цена) AS Общая_ожидаемая_прибыль, Avg(Цена) AS Средняя_цена, Min(Цена) AS Минимальная_цена, Max(Цена) AS Максимальная_цена, Count(Код_товара) AS Различных_товаров, Sum(Количество) AS Всего_на_складе
FROM Товары**

	Общая_ожидаемая_прибыль	Средняя_цена	Минимальная_цена	Максимальная_цена	Различных_товаров	Всего_на_складе
▶	448 000,00р.	4 116,67р.	300,00р.	12 000,00р.	6	250

Оператор выборки данных SELECT

- Дана таблица БД товары с содержимым:

Товары : таблица							
	Код_товара	Название	Тип	Производитель	Ед_измерения	Цена	Количество
▶	1	Джинсы	Одежда	Томджинс	шт.	1 000,00р.	50
	2	Майка	Одежда	Томичка	шт.	300,00р.	100
	3	Холодильник	Бытовая техника	Инбыт	шт.	10 000,00р.	20
	4	Чайник	Бытовая техника	Фрабыт	шт.	800,00р.	30
	5	Кастрюля	Посуда	Фрабыт	шт.	600,00р.	40
	6	Стиральная машина	Бытовая техника	Инбыт	шт.	12 000,00р.	10

- Для бытовой техники выяснить среднюю цену и сколько всего на складе.
- **SELECT AVG(Цена) AS Средняя_цена, Sum(Количество) AS На_складе
FROM Товары
WHERE Тип ="Бытовая техника"**

	Средняя_цена	На_складе
▶	7 600,00р.	60

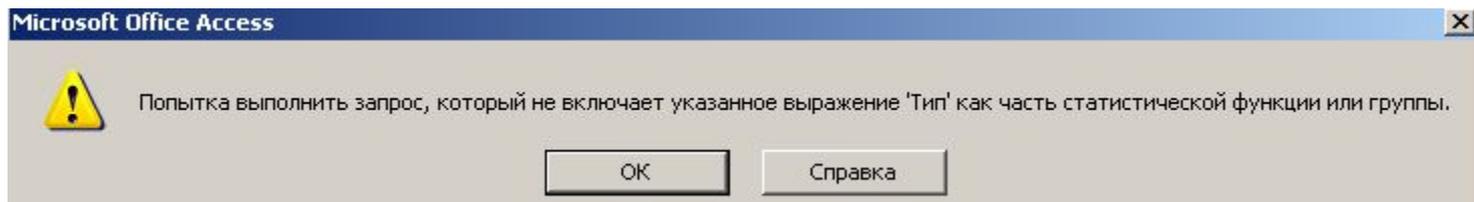
Оператор выборки данных SELECT

- Дана таблица БД товары с содержимым:

Товары : таблица							
	Код_товара	Название	Тип	Производитель	Ед_измерения	Цена	Количество
▶	1	Джинсы	Одежда	Томджинс	шт.	1 000,00р.	50
	2	Майка	Одежда	Томичка	шт.	300,00р.	100
	3	Холодильник	Бытовая техника	Инбыт	шт.	10 000,00р.	20
	4	Чайник	Бытовая техника	Фрабыт	шт.	800,00р.	30
	5	Кастрюля	Посуда	Фрабыт	шт.	600,00р.	40
	6	Стиральная машина	Бытовая техника	Инбыт	шт.	12 000,00р.	10

- Для бытовой техники выяснить среднюю цену и сколько всего на складе.
- **SELECT Тип, AVG(Цена) AS Средняя_цена, Sum(Количество) AS На_складе
FROM Товары
WHERE Тип ="Бытовая техника"**

То будет ошибка и СУБД выдаст соответствующее сообщение, например:



Оператор выборки данных SELECT

- Группировка данных
- Для этого используется предложение GROUP BY, которое разделяет таблицу на наборы.
- Как правило, в большинстве реализаций SQL элемент из списка GROUP BY должен присутствовать в списке выбора SELECT.
- Данные попадают в группу, когда у них совпадают значения в указанном для группировки выражении.

Оператор выборки данных SELECT

■ Группировка данных

- Если выполнить предложение GROUP BY без агрегирующих функций, то оно будет напоминать предложение DISTINCT, т.е. разделять таблицу на группы и из группы брать одно значение.
- Дана таблица БД товары с содержанием:

Товары : таблица							
	Код_товара	Название	Тип	Производитель	Ед_измерения	Цена	Количество
▶	1	Джинсы	Одежда	Томджинс	шт.	1 000,00р.	50
	2	Майка	Одежда	Томичка	шт.	300,00р.	100
	3	Холодильник	Бытовая техника	Инбыт	шт.	10 000,00р.	20
	4	Чайник	Бытовая техника	Фрабыт	шт.	800,00р.	30
	5	Кастрюля	Посуда	Фрабыт	шт.	600,00р.	40
	6	Стиральная машина	Бытовая техника	Инбыт	шт.	12 000,00р.	10

- SELECT Тип FROM Товары
GROUP BY Тип

	Тип
▶	Бытовая техника
	Одежда
	Посуда

- SELECT Distinct Тип
FROM Товары

Оператор выборки данных SELECT

- Дана таблица БД товары с содержимым:

Товары : таблица							
	Код_товара	Название	Тип	Производитель	Ед_измерения	Цена	Количество
▶	1	Джинсы	Одежда	Томджинс	шт.	1 000,00р.	50
	2	Майка	Одежда	Томичка	шт.	300,00р.	100
	3	Холодильник	Бытовая техника	Инбыт	шт.	10 000,00р.	20
	4	Чайник	Бытовая техника	Фрабыт	шт.	800,00р.	30
	5	Кастрюля	Посуда	Фрабыт	шт.	600,00р.	40
	6	Стиральная машина	Бытовая техника	Инбыт	шт.	12 000,00р.	10

- Для каждого типа выяснить среднюю цену и сколько всего на складе.
- **SELECT Тип, AVG(Цена) AS Средняя_цена, Sum(Количество) AS На_складе
FROM Товары
GROUP BY Тип**

	Тип	Средняя_цена	На_складе
▶	Бытовая техника	7 600,00р.	60
	Одежда	650,00р.	150
	Посуда	600,00р.	40

Оператор выборки данных SELECT

- Группировка данных
- Условия, накладываемые на группировки, задаются предложением HAVING.
- Предложение HAVING похоже на предложение WHERE, но HAVING работает не с отдельными записями таблицы, а с группами.

Оператор выборки данных SELECT

- Дана таблица БД товары с содержимым:

Товары : таблица							
	Код_товара	Название	Тип	Производитель	Ед_измерения	Цена	Количество
▶	1	Джинсы	Одежда	Томджинс	шт.	1 000,00р.	50
	2	Майка	Одежда	Томичка	шт.	300,00р.	100
	3	Холодильник	Бытовая техника	Инбыт	шт.	10 000,00р.	20
	4	Чайник	Бытовая техника	Фрабыт	шт.	800,00р.	30
	5	Кастрюля	Посуда	Фрабыт	шт.	600,00р.	40
	6	Стиральная машина	Бытовая техника	Инбыт	шт.	12 000,00р.	10

- Для бытовой техники и одежды и их производителей выяснить сколько всего товаров на складе, минимальную и максимальную цену при условии, что товаров на складе менее или равно 50.
- **SELECT Тип, Производитель, Min(Цена) AS Минимальная_цена, Max(Цена) AS Максимальная_цена, Sum(Количество) AS На_складе
FROM Товары
WHERE Тип IN ("Бытовая техника","Одежда")
GROUP BY Тип, Производитель
HAVING Sum(Количество)<=50**

	Тип	Производитель	Минимальная_цена	Максимальная_цена	На_складе
▶	Бытовая техника	Инбыт	10 000,00р.	12 000,00р.	30
	Бытовая техника	Фрабыт	800,00р.	800,00р.	30
	Одежда	Томджинс	1 000,00р.	1 000,00р.	50

Оператор выборки данных SELECT

- Сортировка результатов запроса
- Сортировка результатов запроса производится с использованием ключевого слова ORDER BY.
- ORDER BY <колонка> [ASC/DESC][,<колонка>,...] — задает упорядочение по колонке, колонкам.
- Фраза DESC вызывает упорядочение по убыванию значения соответствующей <колонки>.
- Фраза ASC специфицирует упорядочение по возрастанию и принимается по умолчанию.

Оператор выборки данных SELECT

- Дана таблица БД товары с содержимым:

Товары : таблица							
	Код_товара	Название	Тип	Производитель	Ед_измерения	Цена	Количество
▶	1	Джинсы	Одежда	Томджинс	шт.	1 000,00р.	50
	2	Майка	Одежда	Томичка	шт.	300,00р.	100
	3	Холодильник	Бытовая техника	Инбыт	шт.	10 000,00р.	20
	4	Чайник	Бытовая техника	Фрабыт	шт.	800,00р.	30
	5	Кастрюля	Посуда	Фрабыт	шт.	600,00р.	40
	6	Стиральная машина	Бытовая техника	Инбыт	шт.	12 000,00р.	10

- Вывести товары, представив результат отсортированным по типу по алфавиту (по возрастанию).
- **SELECT * FROM Товары
ORDER BY Тип**
- **SELECT * FROM Товары
ORDER BY Тип ASC**

	Код_товара	Название	Тип	Производитель	Ед_измерения	Цена	Количество
	6	Стиральная машина	Бытовая техника	Инбыт	шт.	12 000,00р.	10
	4	Чайник	Бытовая техника	Фрабыт	шт.	800,00р.	30
	3	Холодильник	Бытовая техника	Инбыт	шт.	10 000,00р.	20
	2	Майка	Одежда	Томичка	шт.	300,00р.	100
	1	Джинсы	Одежда	Томджинс	шт.	1 000,00р.	50
	5	Кастрюля	Посуда	Фрабыт	шт.	600,00р.	40

Оператор выборки данных SELECT

- Дана таблица БД товары с содержимым:

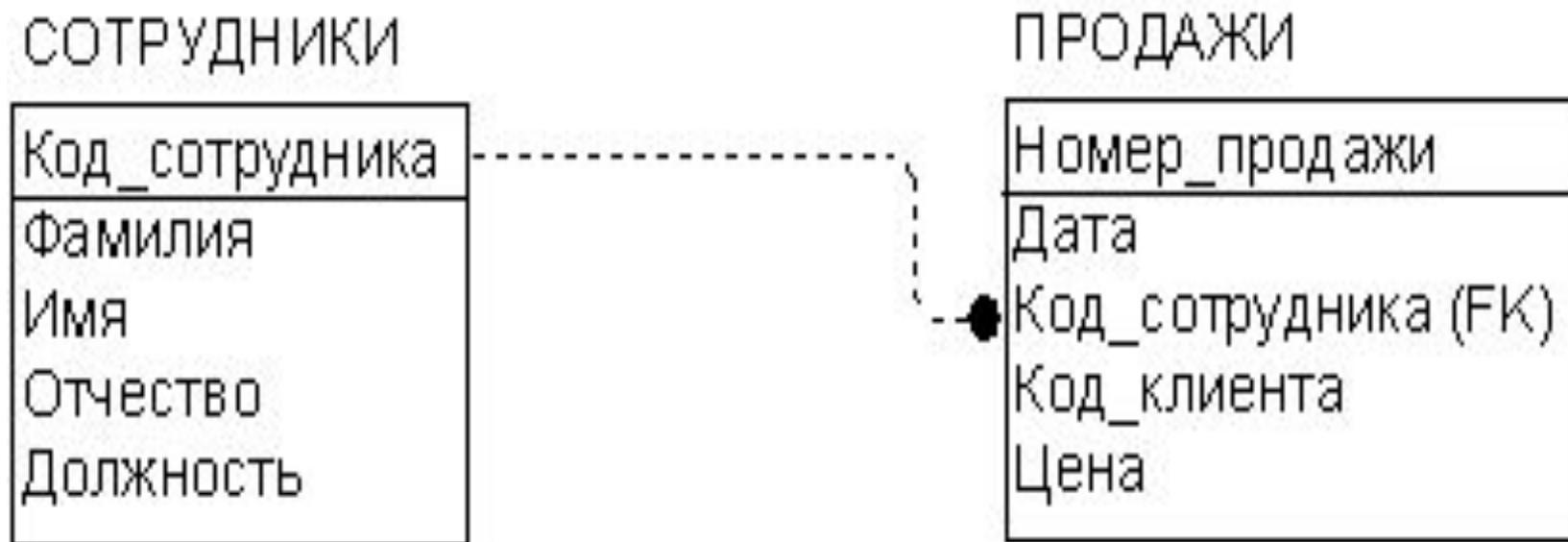
Товары : таблица							
	Код_товара	Название	Тип	Производитель	Ед_измерения	Цена	Количество
▶	1	Джинсы	Одежда	Томджинс	шт.	1 000,00р.	50
	2	Майка	Одежда	Томичка	шт.	300,00р.	100
	3	Холодильник	Бытовая техника	Инбыт	шт.	10 000,00р.	20
	4	Чайник	Бытовая техника	Фрабыт	шт.	800,00р.	30
	5	Кастрюля	Посуда	Фрабыт	шт.	600,00р.	40
	6	Стиральная машина	Бытовая техника	Инбыт	шт.	12 000,00р.	10

- Вывести товары, представив результат отсортированным по типу в обратном порядке алфавита (по убыванию).
- **SELECT * FROM Товары
ORDER BY Тип DESC**

	Код_товара	Название	Тип	Производитель	Ед_измерения	Цена	Количество
	5	Кастрюля	Посуда	Фрабыт	шт.	600,00р.	40
	2	Майка	Одежда	Томичка	шт.	300,00р.	100
	1	Джинсы	Одежда	Томджинс	шт.	1 000,00р.	50
	6	Стиральная машина	Бытовая техника	Инбыт	шт.	12 000,00р.	10
	4	Чайник	Бытовая техника	Фрабыт	шт.	800,00р.	30
	3	Холодильник	Бытовая техника	Инбыт	шт.	10 000,00р.	20

Выборка из нескольких таблиц

- Пусть дана БД со следующей структурой (IDEF1X):



Выборка из нескольких таблиц

- Пусть дана БД со следующей структурой:

Код_сотрудника	Фамилия	Имя	Отчество	Должность
1	Петров	Иван	Сергеевич	Менеджер
2	Сидорова	Мария	Ивановна	Официант
3	Петров	Василий	Иванович	Официант

Номер_продажи	Дата	Код_сотрудника	Код_клиента	Цена
1	12.02.2009	1	1	3000
2	12.02.2009	1	2	4000
3	15.02.2009	2	1	5000
4	20.02.2009	3	2	4000
5	11.03.2009	1	2	6000
6	20.03.2009	2	1	2000
7	25.03.2009	1	1	1000

Выборка из нескольких таблиц

- Выяснить какие продажи оформил официант Петров.

Код_сотрудника	Фамилия	Имя	Отчество	Должность
1	Петров	Иван	Сергеевич	Менеджер
2	Сидорова	Мария	Ивановна	Официант
★ 3	Петров	Василий	Иванович	Официант

Номер_продажи	Дата	Код_сотрудника	Код_клиента	Цена
1	12.02.2009	1	1	3000
2	12.02.2009	1	2	4000
3	15.02.2009	2	1	5000
4	20.02.2009	★ 3	2	4000
5	11.03.2009	1	2	6000
6	20.03.2009	2	1	2000
7	25.03.2009	1	1	1000

Выборка из нескольких таблиц

- Выяснить какие продажи оформил официант Петров.

```
SELECT Фамилия, Должность, Номер_продажи, Дата  
FROM Сотрудники, Продажи  
WHERE Фамилия="Петров" AND Должность="Официант"
```

Результат:

Фамилия	Должность	Номер_продажи	Дата
Петров	Официант	1	12.02.2009
Петров	Официант	2	12.02.2009
Петров	Официант	3	15.02.2009
Петров	Официант	4	20.02.2009
Петров	Официант	5	11.03.2009
Петров	Официант	6	20.03.2009
Петров	Официант	7	25.03.2009

Выборка из нескольких таблиц

- Выяснить какие продажи оформил официант Петров.

```
SELECT Фамилия, Должность, Номер_продажи, Дата  
FROM Сотрудники, Продажи  
WHERE Фамилия="Петров" AND Должность="Официант"  
AND Сотрудники.Код_сотрудника=Продажи.Код_сотрудника
```

Результат:

Фамилия	Должность	Номер_продажи	Дата
Петров	Официант	4	20.02.2009

Выборка из нескольких таблиц

Использование оператора **JOIN** – оператор связывания таблиц по условию.

Существуют разные типы связывания.

Внутреннее соединение таблиц (INNER JOIN) — объединяет записи из двух таблиц, если связующие поля этих таблиц содержат одинаковые значения.

Если же условие не выполняется, то тогда в результирующем набор данных ничего не добавляется.

Синтаксис:

FROM <таблица1> INNER JOIN <таблица2> ON <условие>

- Используется когда необходимо получить данные которые есть в обеих таблицах.

Выборка из нескольких таблиц

- Выяснить какие продажи оформил официант Петров.

```
SELECT Фамилия, Имя, Должность, Номер_продажи, Дата
FROM Сотрудники
INNER JOIN Продажи ON Сотрудники.Код_сотрудника=Продажи.
Код_сотрудника
WHERE Фамилия="Петров" AND Должность="Официант"
```

Результат:

Фамилия	Имя	Должность	Номер_продажи	Дата
Петров	Василий	Официант	4	20.02.2009

Выборка из нескольких таблиц

- Выяснить какие продажи оформил официант Петров.

В INNER JOIN можно без WHERE:

```
SELECT Фамилия, Имя, Должность, Номер_продажи, Дата
FROM Сотрудники
INNER JOIN Продажи ON (Сотрудники.Код_сотрудника=Продажи.
    Код_сотрудника
    AND Фамилия="Петров" AND Должность="Официант")
```

Результат:

Фамилия	Имя	Должность	Номер_продажи	Дата
Петров	Василий	Официант	4	20.02.2009

Оператор выборки данных SELECT

■ Подзапросы

- Подзапрос — это оператор **SELECT**, вложенный в предложение **WHERE**, **HAVING** или **SELECT** другого оператора **SELECT**, в оператор **INSERT**, **UPDATE** или **DELETE**, в другой подзапрос.
- Подзапрос заключен в круглые скобки. Подзапросы имеют две формы: коррелированную и некоррелированную.

Выборка из нескольких таблиц

- Пусть дана БД со следующей структурой:

Код_сотрудника	Фамилия	Имя	Отчество	Должность
1	Петров	Иван	Сергеевич	Менеджер
2	Сидорова	Мария	Ивановна	Официант
3	Петров	Василий	Иванович	Официант
4	Петров	Сергей	Николаевич	Официант

Номер_продажи	Дата	Код_сотрудника	Код_клиента	Цена
1	12.02.2009	1	1	3000
2	12.02.2009	1	2	4000
3	15.02.2009	2	1	5000
4	20.02.2009	3	2	4000
5	11.03.2009	1	2	6000
6	20.03.2009	2	1	2000
7	25.03.2009	1	1	1000

Выборка из нескольких таблиц

- Какие продажи оформлены менеджерами за март 2009 года:

Код_сотрудника	Фамилия	Имя	Отчество	Должность
★ 1	Петров	Иван	Сергеевич	Менеджер
2	Сидорова	Мария	Ивановна	Официант
3	Петров	Василий	Иванович	Официант
4	Петров	Сергей	Николаевич	Официант

Номер_продажи	Дата	Код_сотрудника	Код_клиента	Цена
1	12.02.2009	1	1	3000
2	12.02.2009	1	2	4000
3	15.02.2009	2	1	5000
4	20.02.2009	3	2	4000
★ 5	11.03.2009	1	2	6000
6	20.03.2009	2	1	2000
★ 7	25.03.2009	1	1	1000

Оператор выборки данных SELECT

Какие продажи оформлены менеджерами за март 2009 года:

- *Без подзапросов:*

```
SELECT Номер_продажи, Дата
FROM Продажи, Сотрудники
WHERE Должность="Менеджер" AND
Дата Between #01.03.2009# AND #31.03.2009#
AND Продажи.Код_сотрудника = Сотрудники.Код_сотрудника
```

Номер_продажи	Дата
5	11.03.2009
7	25.03.2009

Оператор выборки данных SELECT

Какие продажи оформлены менеджерами за март 2009 года:

- *Без подзапросов:*

```
SELECT Номер_продажи, Дата
FROM Продажи
INNER JOIN Сотрудники
ON Продажи.Код_сотрудника = Сотрудники.Код_сотрудника
WHERE Должность="Менеджер" AND
Дата Between #01.03.2009# And #31.03.2009#
```

Номер_продажи	Дата
5	11.03.2009
7	25.03.2009

Оператор выборки данных SELECT

Какие продажи оформлены менеджерами за март 2009 года:

- *Некоррелированный подзапрос:*
- Некоррелированный подзапрос реализуется за два шага. Сначала внутренний запрос возвращает данные, а затем эти данные передаются во внешний запрос.

```
SELECT Номер_продажи, Дата
FROM Продажи
WHERE Дата Between #01.03.2009# And #31.03.2009#
AND Код_сотрудника IN (SELECT Код_сотрудника FROM
Сотрудники WHERE Должность="Менеджер")
```

Номер_продажи	Дата
5	11.03.2009
7	25.03.2009

Оператор выборки данных SELECT

Какие продажи оформлены менеджерами за март 2009 года:

- *Коррелированный подзапрос:*
- В коррелированном подзапросе внутренний подзапрос не может быть реализован немедленно: он ссылается на внешний запрос и выполняется поочередно для каждой строки во внешнем запросе.

```
SELECT Номер_продажи, Дата
FROM Продажи
WHERE "Менеджер" IN (SELECT Должность FROM Сотрудники
WHERE Код_сотрудника=Продажи.Код_сотрудника)
AND Дата Between #3/1/2009# And #3/31/2009#
```

Номер_продажи	Дата
5	11.03.2009
7	25.03.2009

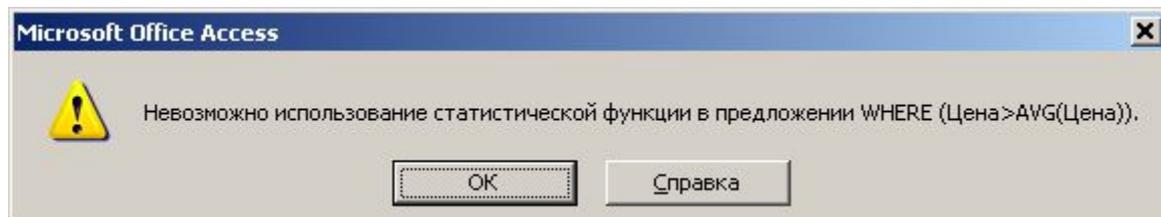
Оператор выборки данных SELECT

Найти продажи с ценой выше средней.

Номер_продажи	Дата	Код_сотрудника	Код_клиента	Цена
1	12.02.2009	1	1	3000
2	12.02.2009	1	2	4000
3	15.02.2009	2	1	5000
4	20.02.2009	3	2	4000
5	11.03.2009	1	2	6000
6	20.03.2009	2	1	2000
7	25.03.2009	1	1	1000

**SELECT * FROM Продажи
WHERE Цена > AVG(Цена)**

То будет ошибка, например, в СУБД MS Access:



Оператор выборки данных SELECT

Найти продажи с ценой выше средней.

Номер_продажи	Дата	Код_сотрудника	Код_клиента	Цена
1	12.02.2009	1	1	3000
2	12.02.2009	1	2	4000
3	15.02.2009	2	1	5000
4	20.02.2009	3	2	4000
5	11.03.2009	1	2	6000
6	20.03.2009	2	1	2000
7	25.03.2009	1	1	1000

Средняя_цена
3571,42857142857

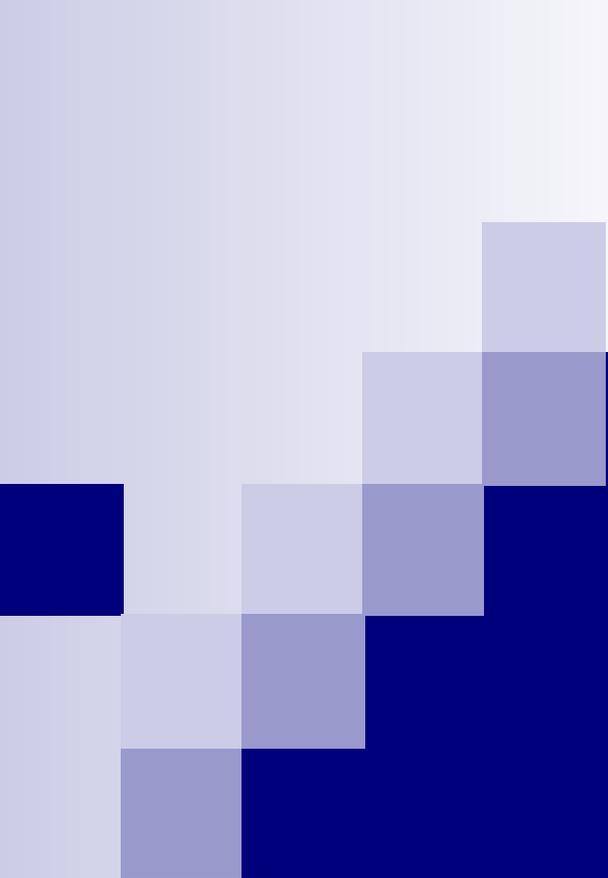
**SELECT * FROM Продажи
WHERE Цена > (SELECT AVG(Цена) FROM Продажи)**

То будет результат:

Номер_продажи	Дата	Код_сотрудника	Код_клиента	Цена
2	12.02.2009	1	2	4000
3	15.02.2009	2	1	5000
4	20.02.2009	3	2	4000
5	11.03.2009	1	2	6000



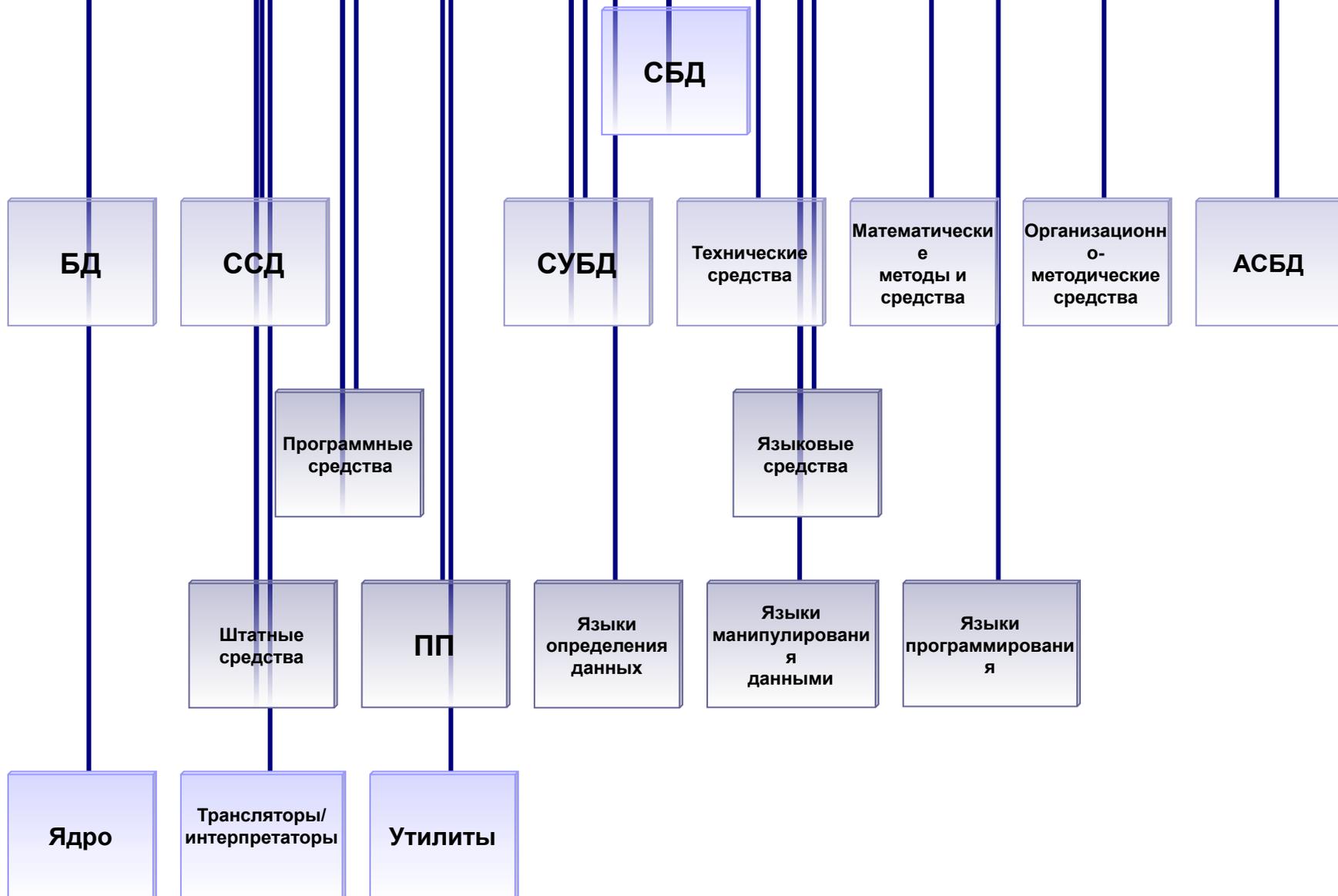
СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!
ВОПРОСЫ



Системы баз данных

- **Система баз данных (СБД) или банк данных (БНД)** – автоматизированная информационная система (АИС) (человеко-машинная система), включающая в свой состав специальным образом организованные данные и комплекс специальных методов и средств (математических, информационных, программных, языковых, организационно-методических и технических) для поддержания динамической модели предметной области с целью обеспечения информационных запросов пользователей (коллективное многоцелевое использование данных).

Состав СБД (БНД):



Состав СБД (Бнд):

- База данных (БД).
- Система управления базой данных (СУБД).

СУБД — комплекс программных и языковых средств (программная система), предназначенный для:

- создания БД;
- обеспечения эффективного доступа к данным в БД;
- управления данными в БД;
- поддержания БД в актуальном состоянии для предметной области.

Состав СБД (БнД):

К программным средствам СУБД:

1) штатные средства:

- ядро – реализует функции СУБД;
- трансляторы/интерпретаторы – для компиляции и/или интерпретации прикладных программ, написанных на языках СУБД;
- утилиты – для различных вспомогательных функций (настройка, восстановление, тестирование, сбор статистики и пр.).

2) прикладные программы создаются программистами, обслуживающими конечных пользователей.

Состав СБД (БнД):

К языковым средствам СУБД:

- языки определения данных;
- языки манипулирования данными с запросами;
- языки программирования – для написания прикладных программ.

Состав СБД (БнД):

- **Словарь-справочник данных (ССД)** – хранилище информации обо всех ресурсах СБД.

В нем хранятся:

- сведения, характеризующие состав и структуру БД;
- смысловые определения элементов данных;
- характеристики связей между объектами БД;
- ограничения целостности данных;
- сведения о владельцах, пользователях, полномочия доступа;
- и т.п.

ССД – это БД, предметной областью которой является СБД и ее окружение.

БД и ССД контролируются СУБД.

Состав СБД (БнД):

- технические средства – ЭВМ/сеть ЭВМ с необходимым набором периферийных устройств;
- математические методы и средства;
- организационно-методические средства – инструкции, методические и регламентирующие документы, руководства и пр.;
- ОС как часть СБД, так как СУБД работает под управление ОС, используя ее штатные средства.

Состав СБД (БнД):

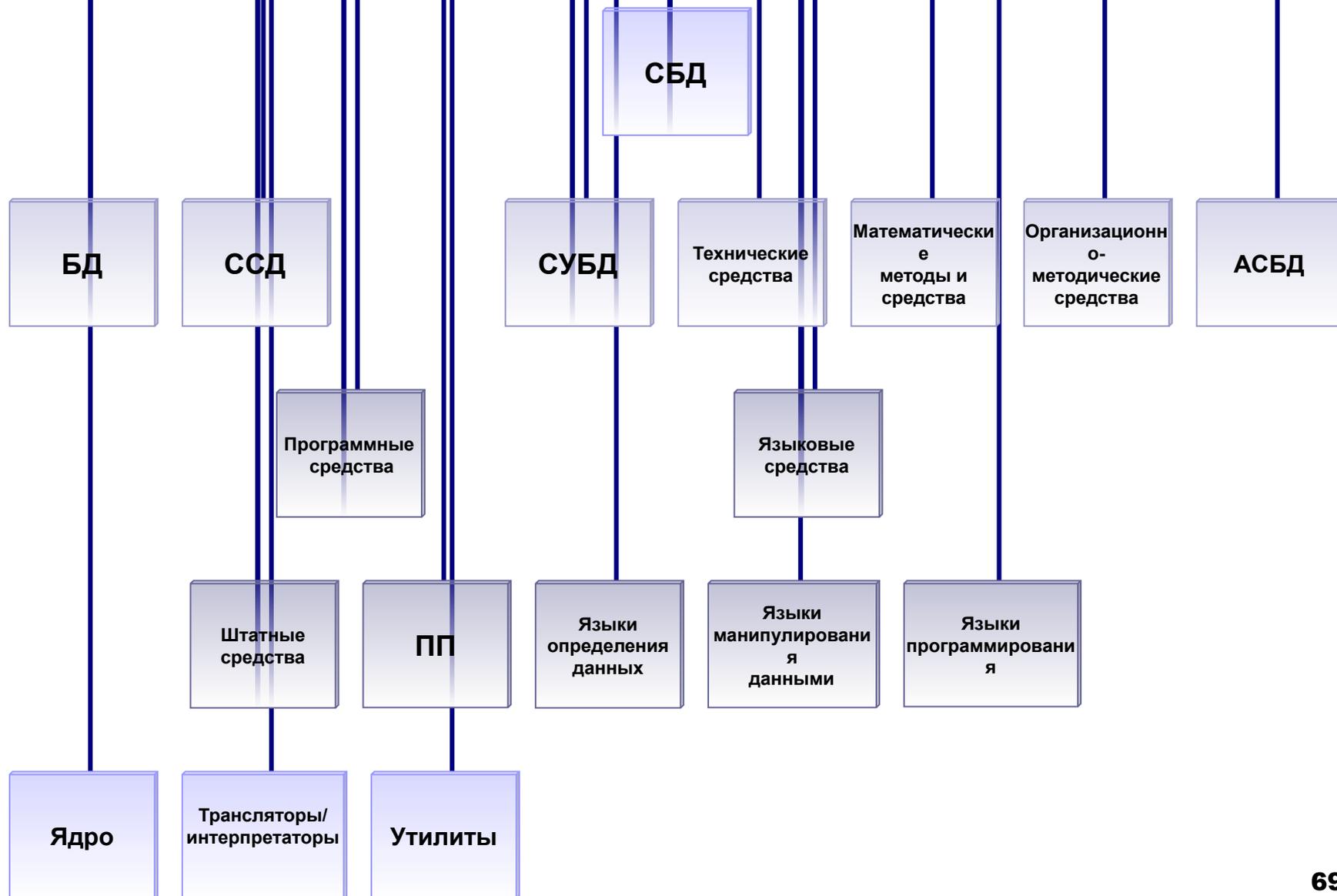
- **Администратор СБД (АСБД)**– это группа специалистов, обеспечивающих создание, функционирование и развитие СБД.

Функционирование СБД невозможно без АСБД.

АСБД выполняет следующие функции:

- анализ предметной области;
- проектирование структуры БД;
- обеспечение целостности данных;
- первоначальная загрузка и ведение БД;
- защита данных;
- обеспечение восстановления БД;
- анализ обращений пользователей к БД;
- анализ эффективности функционирования СБД и развитие системы;
- работа с пользователями;
- подготовка и поддержание системных программных средств;
- организационно-методическая работа.

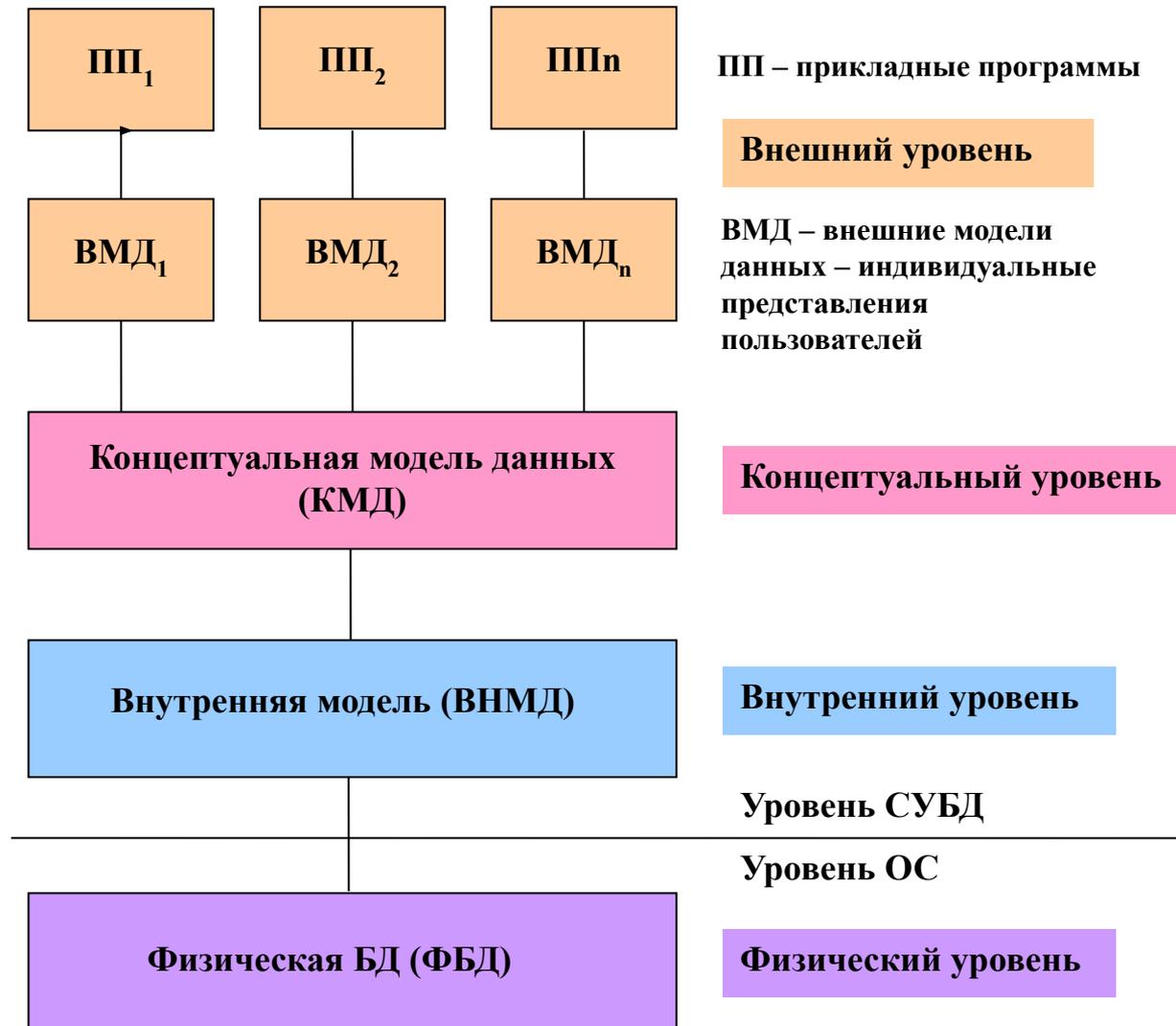
Состав СБД (Бнд):



Особенность современных технологий баз данных состоит в том, что в настоящее время используется трехуровневая архитектура ANSI представления БД:

- **внешний уровень** – представление данных для различных конечных пользователей;
- **концептуальный уровень** – обобщенное логическое представление данных;
- **внутренний уровень** – представление данных в памяти ЭВМ.

Архитектура БД:



Основным преимуществом СБД является централизованное управление данными.

Основные преимущества централизованного подхода в управлении данными в СБД:

- возможность сокращения избыточности;
- возможность устранения (до некоторой степени) противоречивости;
- возможность общего доступа к данным;
- независимость прикладных программ и данных;
- возможность соблюдения стандартов. Стандарты могут быть корпоративными, установочными, ведомственными, промышленными, национальными и интернациональными;
- возможность введения ограничений для обеспечения безопасности;
- возможность обеспечения целостности данных. Задача целостности заключается в обеспечении правильности и точности данных в базе данных через ограничения целостности;
- возможность сбалансировать противоречивые требования пользователей.



Спасибо за внимание!
Вопросы