



Основные понятия теории баз данных

Этапы развития технологий обработки данных

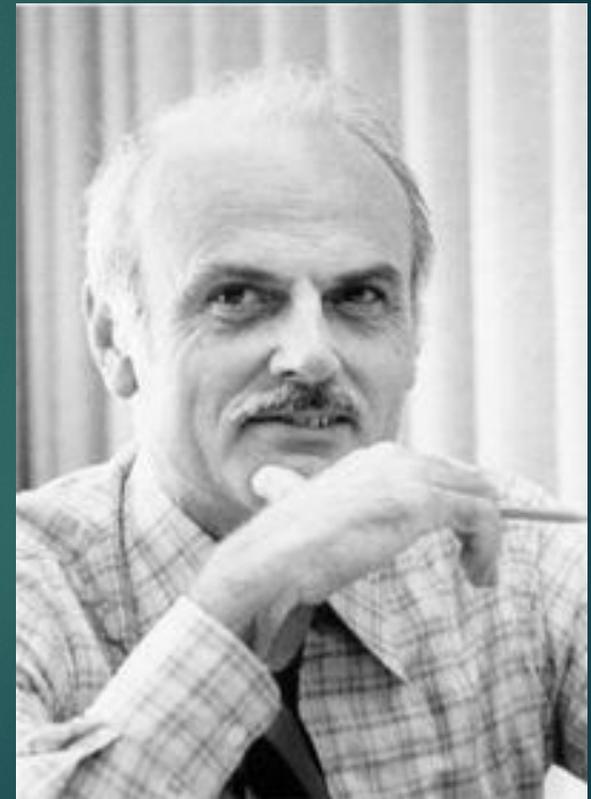
В 1968 году была введена в эксплуатацию первая промышленная СУБД фирмы IBM.



Этапы развития технологий обработки данных

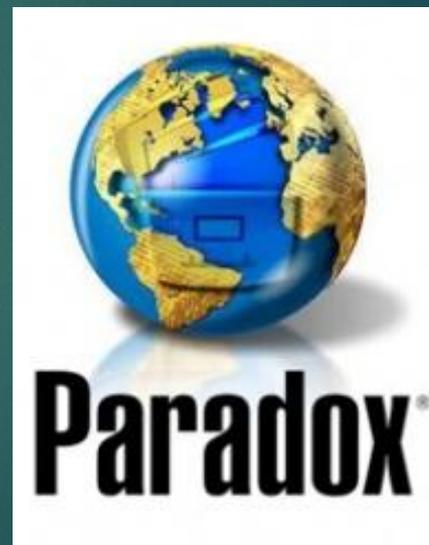
Эдгар Франк Кодд (1923-2003г.)
– создатель реляционной модели
данных.

Середина 1970-х гг. - БД начали
использовать в разработках в
области экспертных систем.



Этапы развития технологий обработки данных

Начало 1980-х гг. - появление СУБД dBase, FoxPro, Paradox.



Этапы развития технологий обработки данных

Вторая половина 1990-х гг. – появление сверхбольших БД, созданных в рамках исследовательских проектов по физике частиц, молекулярной биологии.



Этапы развития технологий обработки данных

Развитие технологий телекоммуникаций способствовало разработкам распределенных систем баз данных с мобильной архитектурой.



Информационная система

Это совокупность технических и программных средств, обеспечивающих сбор, хранение, обработку, поиск и выдачу информации в задачах любой области.



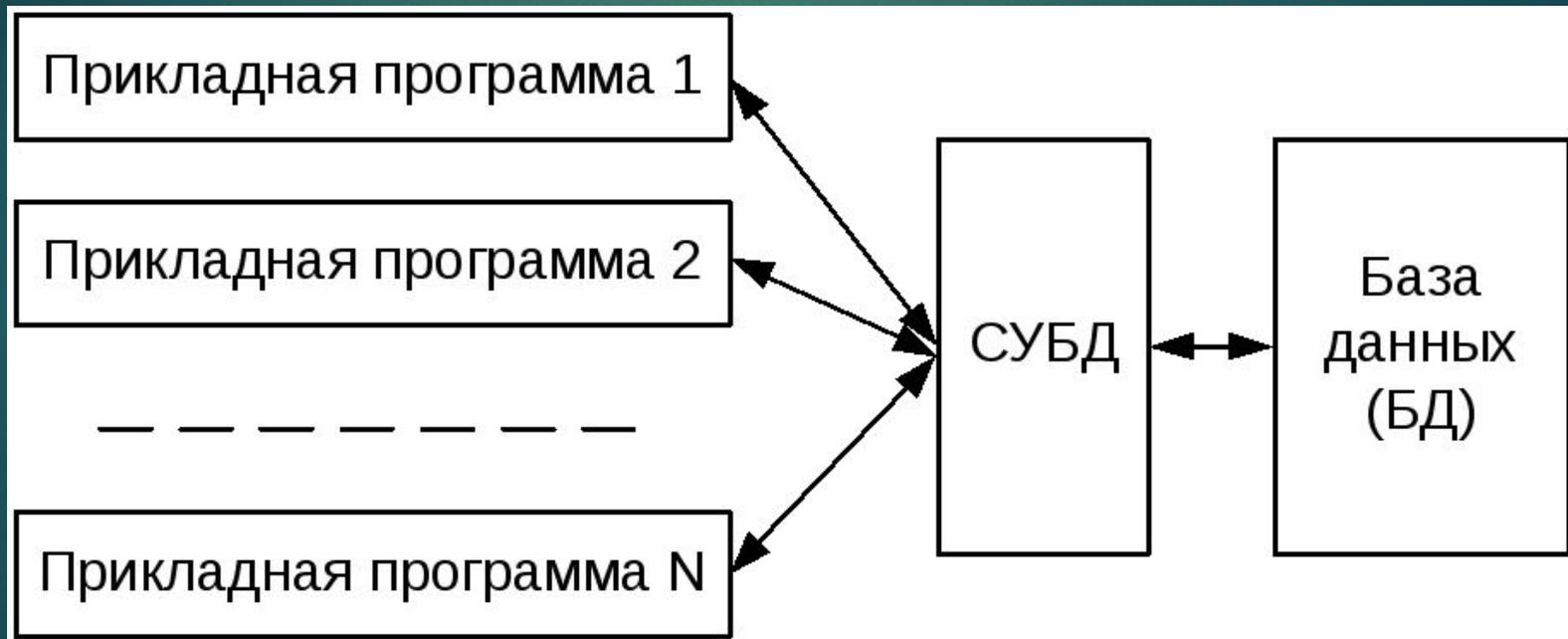
База данных

Это именованная совокупность взаимосвязанных, используемых несколькими пользователями данных, которая отражает состояние объектов и их отношения в некоторой предметной области.



СУБД

Это совокупность языковых и программных средств, предназначенных для управления созданием и использованием баз данных.



Пользователь БД

Это физическое или юридическое лицо, которое имеет доступ к БД и пользуется услугами ИС для получения информации.



```
graph TD; A[Режимы работы с БД] --> B[Проектировочный]; A --> C[Пользовательский];
```

Режимы работы с БД

Проектировочный

Пользовательский



Классификация баз данных

```
graph TD; A[По типу ИС] --> B[Локальные]; A --> C[Корпоративные];
```

По типу ИС

Локальные

Корпоративные

```
graph TD; A[По характеру организации данных и доступа к ним] --> B[Персональные]; A --> C[Общие]; A --> D[Распределённые];
```

По характеру
организации данных и
доступа к ним

Персональные

Общие

Распределённые

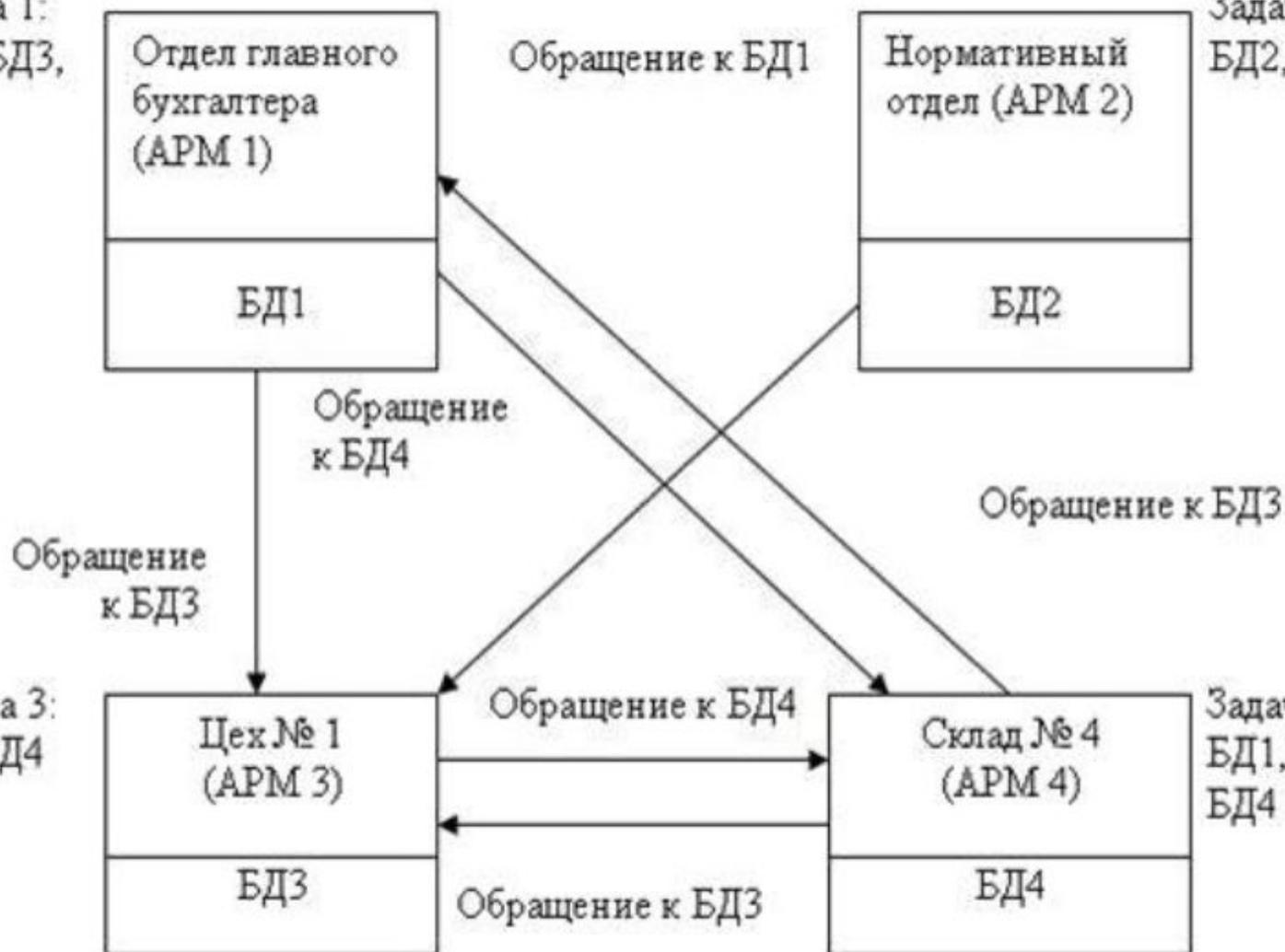
Общие БД



Распределённые БД

Задача 1:
БД1, БД3,
БД4

Задача:
БД2, БД3



Задача 3:
БД3, БД4

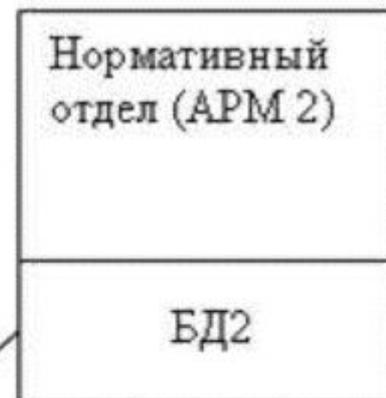
Задача 4:
БД1, БД3,
БД4

Распределённые БД

Задача 1:
БД1, БД3,
БД4



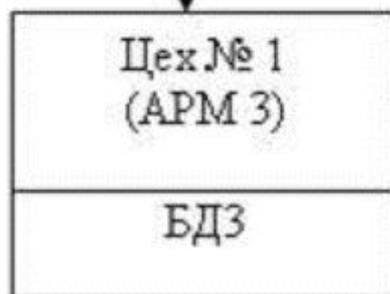
Задача:
БД2, БД3



Обращение к БД3

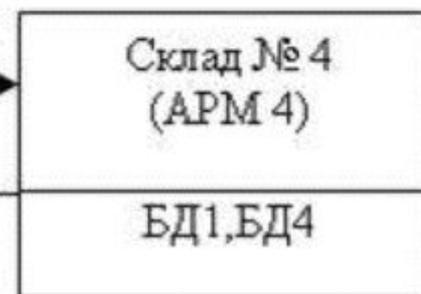
Обращение к БД3

Задача 3:
БД3, БД4



Обращение к БД4

Задача 4:
БД1, БД3,
БД4



Обращение к БД3

```
graph TD; A[По виду хранимых данных] --> B[Неструктурированные]; A --> C[Структурированные]; A --> D[Частично структурированные];
```

По виду хранимых
данных

Неструктурированные

Структурированные

Частично
структурированные

Неструктурированные данные

Личное дело № 16493, Сергеев Петр Михайлович, дата рождения 1 января 1976; личное дело № 16593, Петрова Анна Владимировна, дата рождения 15 марта 1975; личное дело № 16693, Анохин Андрей Борисович, дата рождения 14 апреля 1976.

Структурированные данные

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

```
graph TD; A[По типу хранимой информации] --> B[Документальные]; A --> C[Лексикографические]; A --> D[Фактографические];
```

По типу хранимой информации

Документальные

Лексикографические

Фактографические

Документальные БД



- библиографические;
- реферативные;
- полнотекстовые.

```
graph TD; A[По условиям предоставления услуг] --> B[Платные]; A --> C[Бесплатные];
```

По условиям
предоставления
услуг

Платные

Бесплатные

```
graph TD; A[По форме собственности] --> B[Государственные]; A --> C[Негосударственные]
```

**По форме
собственности**

Государственные

Негосударственные

```
graph TD; A[По степени доступности] --> B[Общедоступные]; A --> C[С ограниченным кругом пользователей];
```

По степени
доступности

Общедоступные

С ограниченным
кругом
пользователей

```
graph TD; A[По типу используемой модели] --> B[Иерархические]; A --> C[Сетевые]; A --> D[Реляционные];
```

По типу
используемой
модели

Иерархические

Сетевые

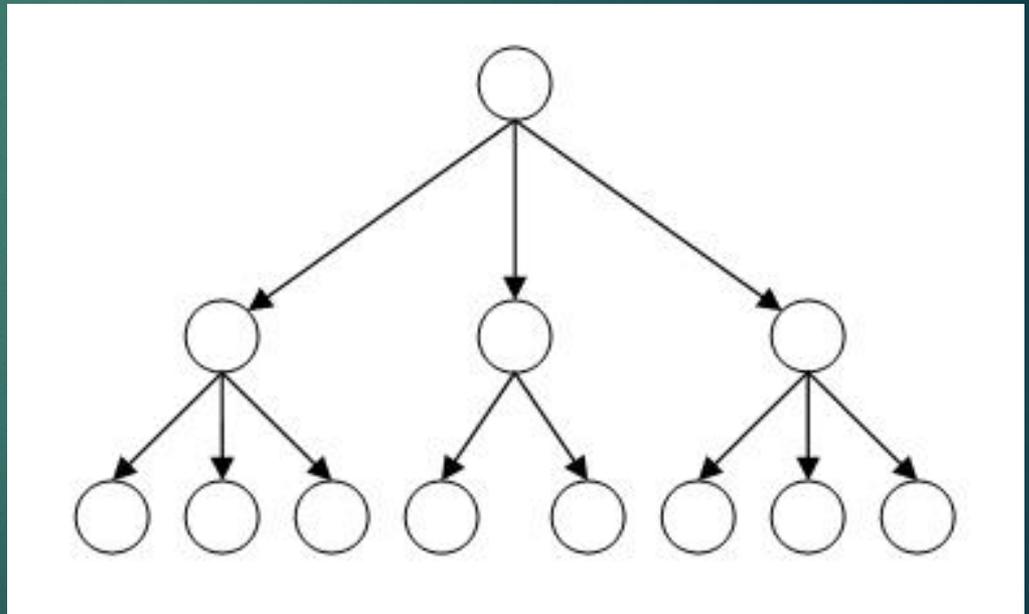
Реляционные

Иерархическая модель БД

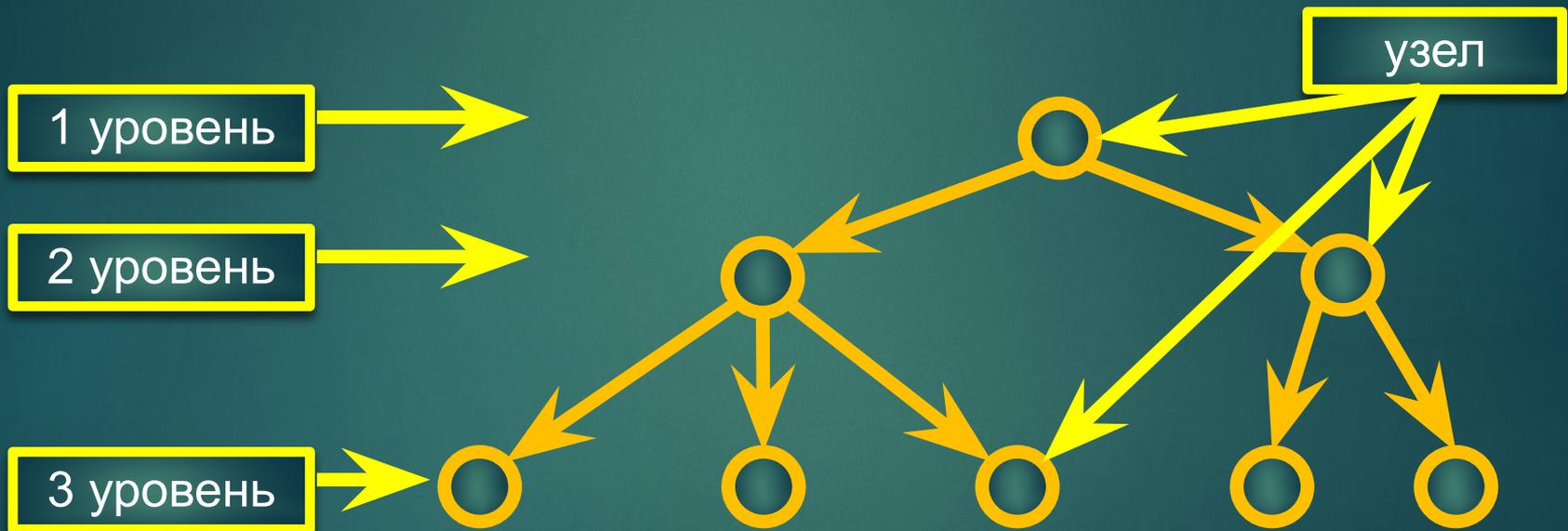
Это совокупность элементов, расположенных в порядке их подчинения от общего к частному и образующих перевернутое дерево.

Характеризуется:

- уровнями;
- узлами;
- СВЯЗЯМИ.



Узел — информационная модель элемента, находящегося на данном уровне иерархии.



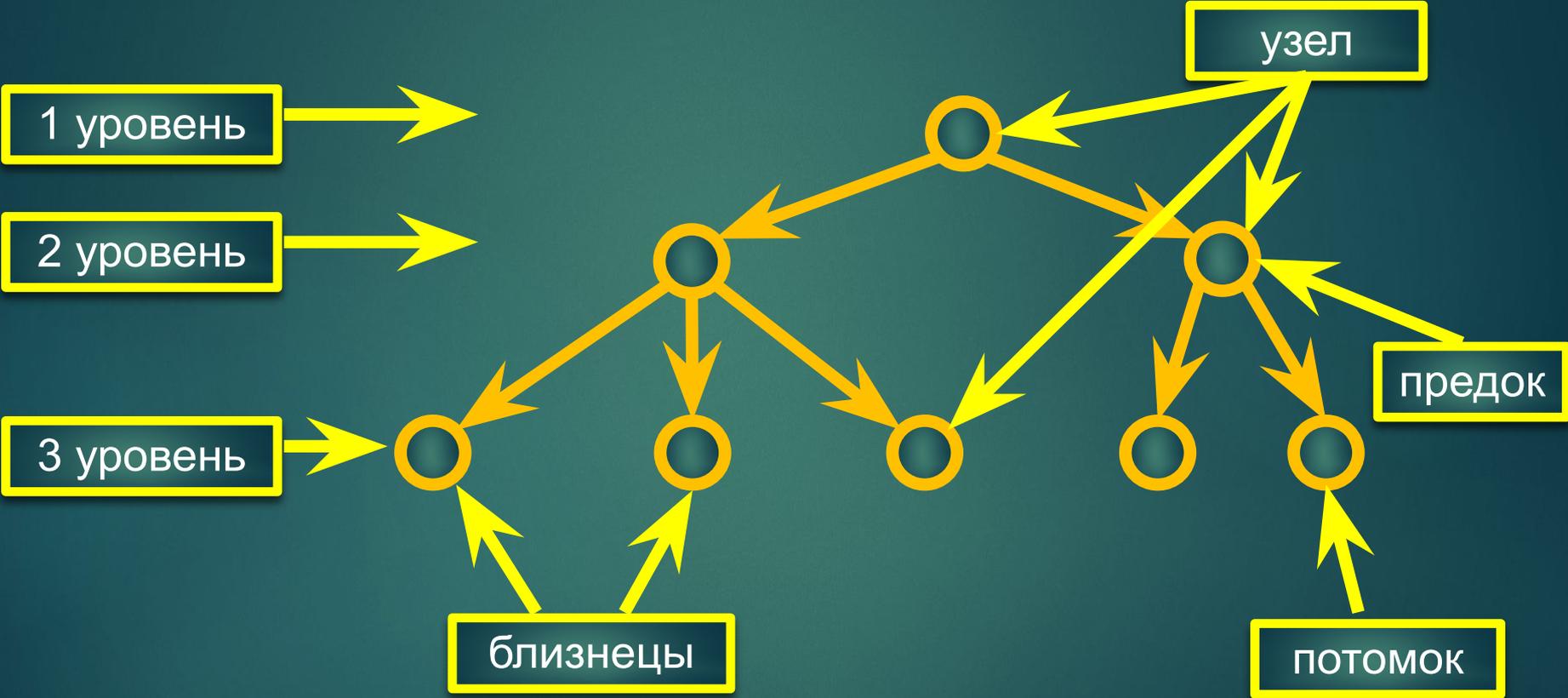
Связи между узлами

```
graph TD; A[Связи между узлами] --> B[Отношение предка]; A --> C[Отношение потомка]; A --> D[Отношение близнецы];
```

Отношение предка – если узел связан с узлом более близким к корню.

Отношение потомка – если узел связан с узлом более низкого уровня.

Отношение близнецы – узлы имеют общего предка.



Иерархическая БД

Фрагмент «династического дерева» Романовых



Иерархическая БД



Иерархическая БД

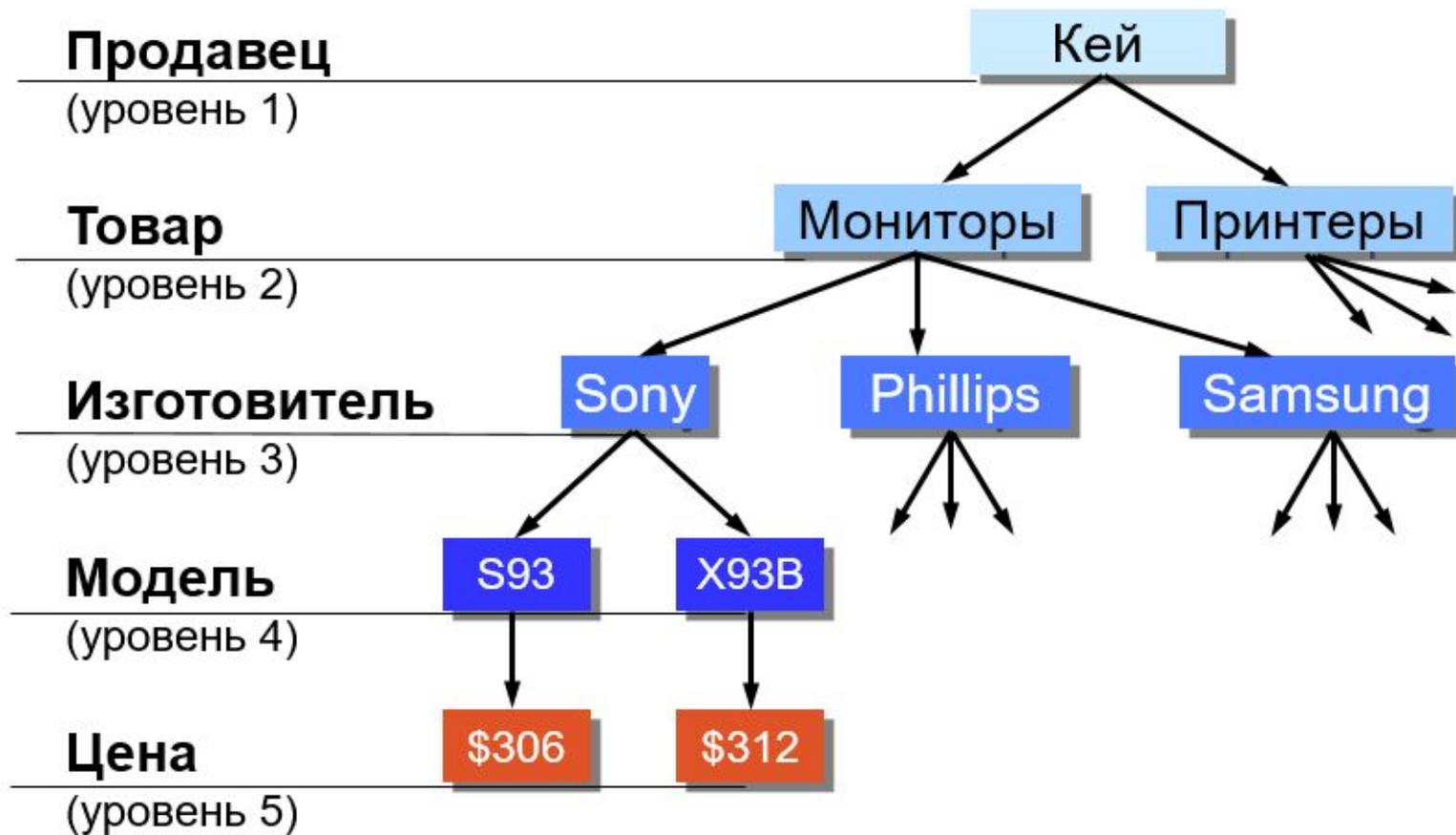


Иерархическая БД



Иерархическая БД

Прайс-лист:



Достоинства иерархической модели БД

- ❑ эффективное использование памяти ЭВМ;
- ❑ высокая скорость выполнения основных операций;
- ❑ удобство работы с иерархически упорядоченной информацией;
- ❑ простота при работе с небольшим объемом данных.

Недостатки иерархической модели БД

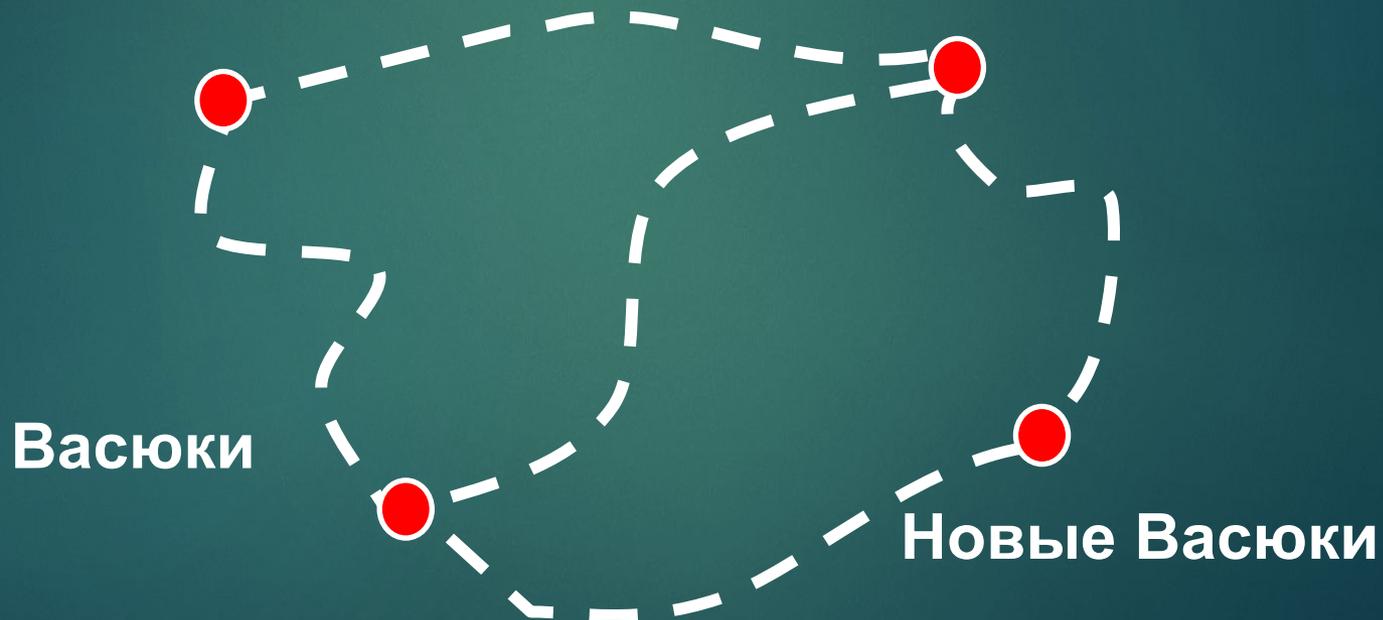
- ❑ необходимость дублирования данных;
- ❑ невозможность работы с данными, имеющими не иерархическую структуру;
- ❑ громоздкость для обработки информации со сложными связями;
- ❑ сложность понимания для обычного пользователя.

Сетевая модель БД

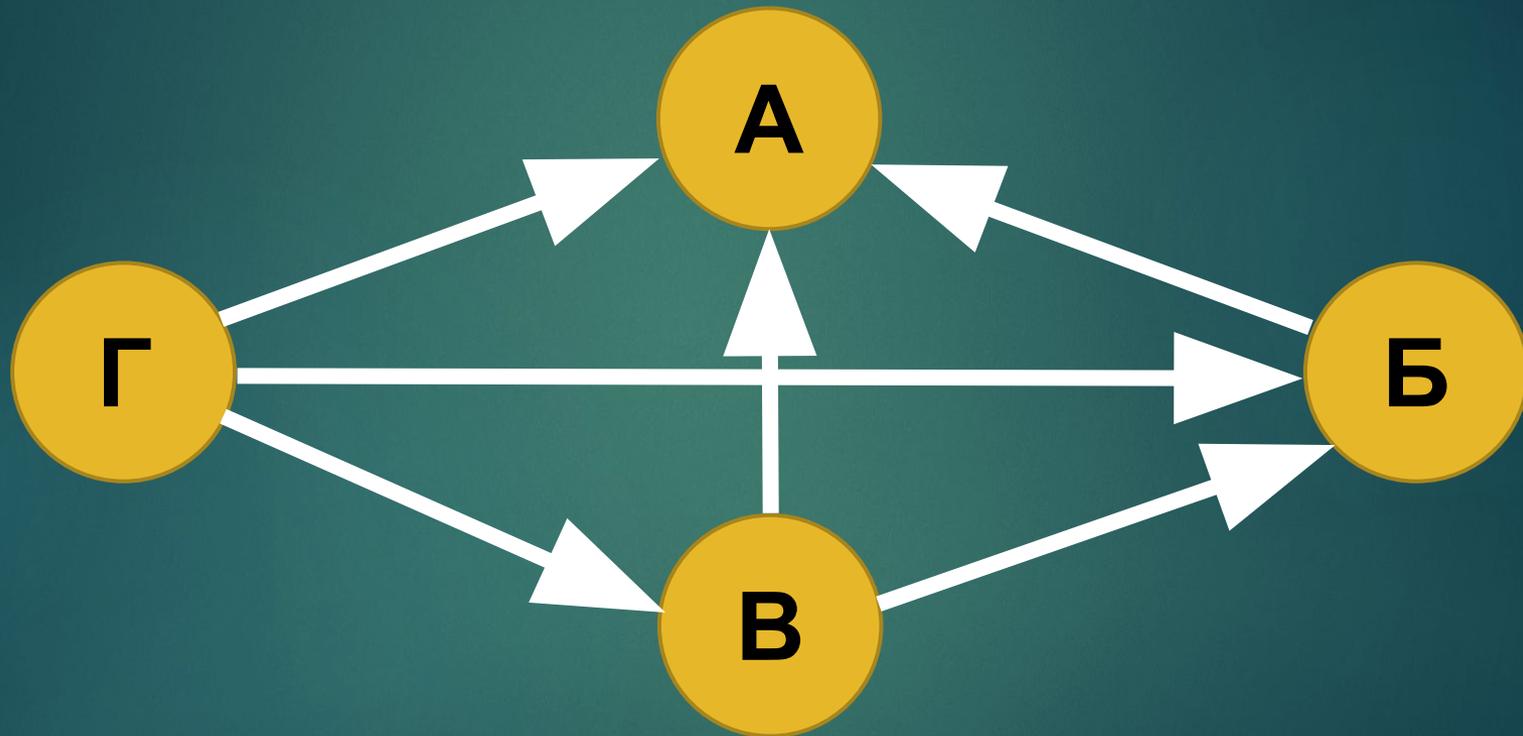
Это логическая модель данных, являющаяся расширением иерархического подхода.

Старые Васюки

Средние Васюки



Сетевая модель БД

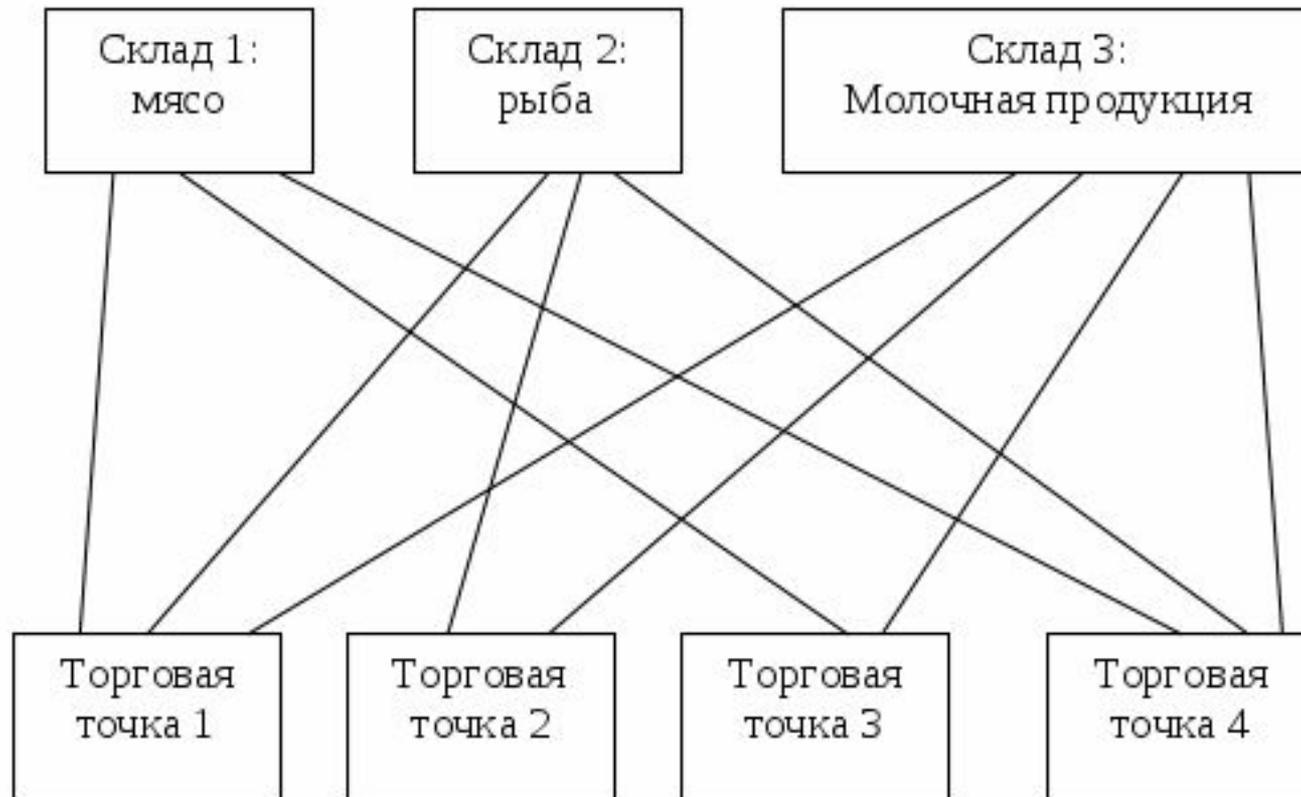


Сетевая БД

В сетевых БД наряду с вертикальными реализованы и горизонтальные связи (свободная связь между элементами разных уровней).



Сетевая БД



Достоинства сетевой модели

- эффективность в использовании памяти компьютера;
- огромные возможности образования произвольных связей.

Недостатки сетевой модели

- ❑ сложность и жесткость схемы базы данных;
- ❑ трудность для понимания и выполнения обработки информации непрофессиональным пользователем.

Реляционная БД

1970-е гг. Э. Кодд, англ. relation – отношение.

Означает представление БД в табличном виде.

Код	Фамилия	Имя	Отчество	Телефон	Город
1	Иванов	Максим	Петрович	25-25-25	Кемерово
2	Кривов	Андрей	Олегович	19-20-11	Ярославль
3	Короткова	Алина	Игоревна	23-14-05	Иваново

Первичный ключ

Это поле (набор полей), однозначно идентифицирующее каждый экземпляр объекта или запись.

Код дисцип ▾	Название ▾	Количество ▾
111	Математика	96
122	Биология	88
123	Информатика и ИКТ	36
131	Основы математической логики	126
222	Социология	120

Простой первичный ключ

Это первичный ключ, состоящий из единственного поля таблицы, значения которого уникальны для каждой записи.

<u>№</u>	Фамилия автора	Имя автора	Отчество автора	Название	Год	Полка
1	Беляев	Александр	Романович	Звезда КЭЦ	1990	3
2	Олеша	Юрий	Карлович	Избранное	1987	5
3	Беляев	Александр	Романович	Избранное	1994	1

Составной первичный ключ

Это первичный ключ, который состоит из нескольких первичных ключей.

<u>Код города</u>	<u>№ школы</u>	Фамилия директора	Имя директора	Отчество директора	Адрес	Телефон
44	1	Васильев	Олег	Дмитриевич	Ивановская, 20	45-44-90
44	2	Смирнова	Ольга	Ивановна	Лесная, 14	34-56-78
45	3	Короленко	Пётр	Васильевич	Мира, 34	45-23-01

Естественный ключ

Обеспечивает уникальность из самой сущности предметной области.

Табельный номер	Номер отдела	Фамилия сотрудника	Имя сотрудника	Отчество сотрудника
7585	2	Иванов	Иван	Иванович
6895	3	Депрессивная	Ульяна	Владимировна
2455	2	Алехина	Ольга	Олеговна
3556	1	Смирнова	Ольга	Николаевна
1147	2	Трифанов	Никита	Валерьевич
0012	1	Серебряков	Олег	Дмитриевич
2145	3	Кулинич	Влад	Владимирович

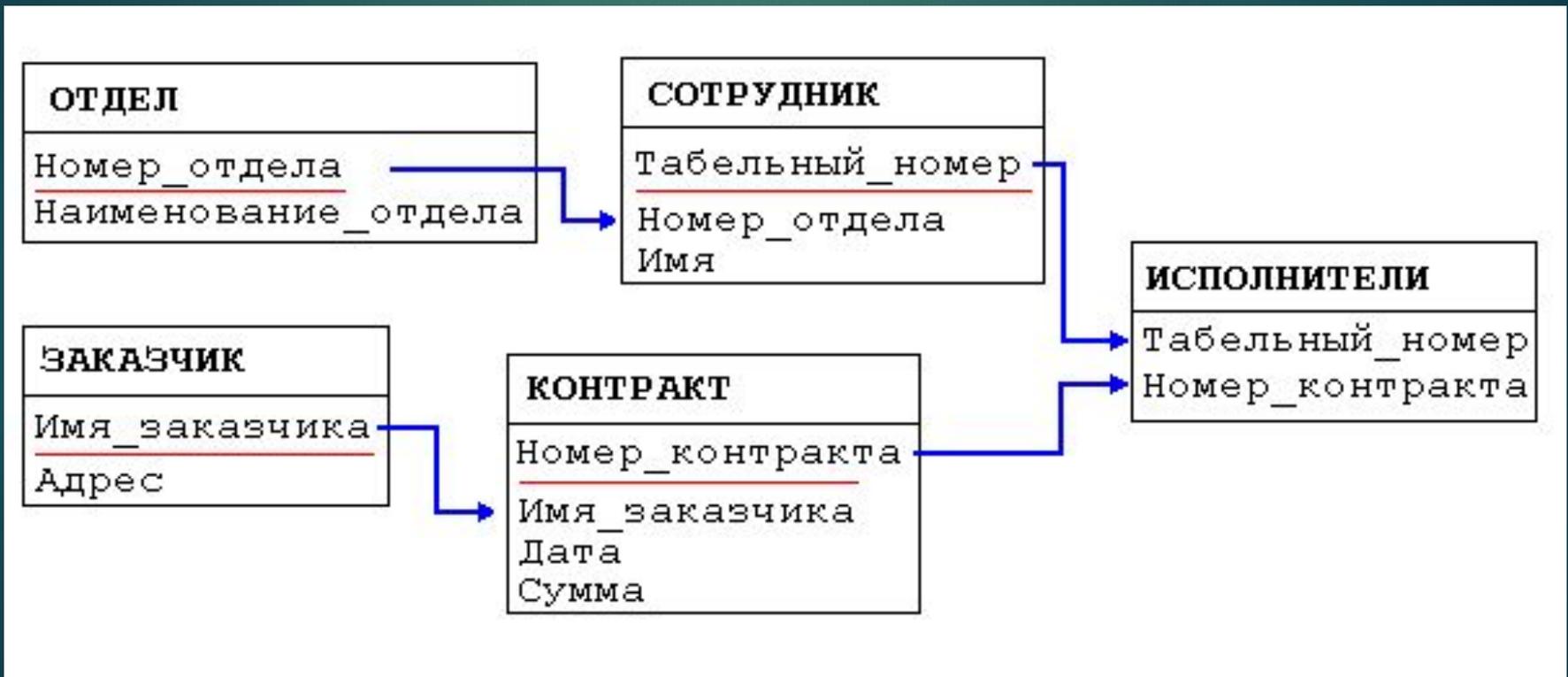
Искусственный ключ

Вводится дополнительно для обеспечения уникальных значений, чаще всего – в виде поля типа счетчик.

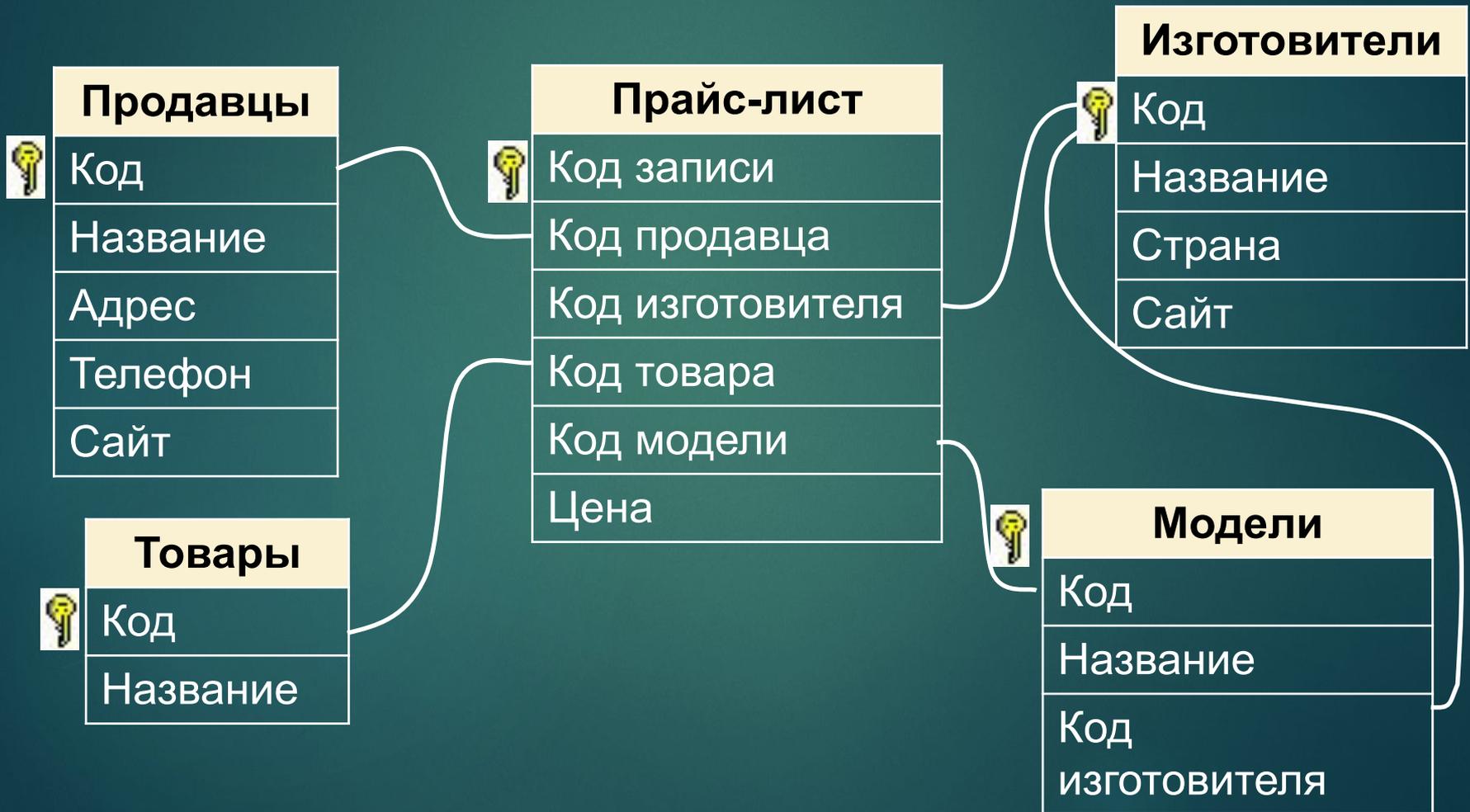
Табельный номер	Начислено	Подходный налог	Отчисление в пенсионный фонд
3556	8 500,56	850,01	85,01
2455	9 255,45	925,55	95,60
1147	7 108,47	710,90	71,09
0012	6 554,75	688,50	68,85
2145	3 256,50	325,60	32,56
3556	10 200,90	1020,10	102,01
2145	6 550,35	655,05	65,05
7585	5 685,42	568,55	56,86
7585	11 350,44	1135,05	113,50
6895	7 750,45	775,05	77,50
7585	9 650,00	965,00	96,50

Внешний ключ

Это атрибут (набор атрибутов) отношения, являющийся ключом другого отношения.



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

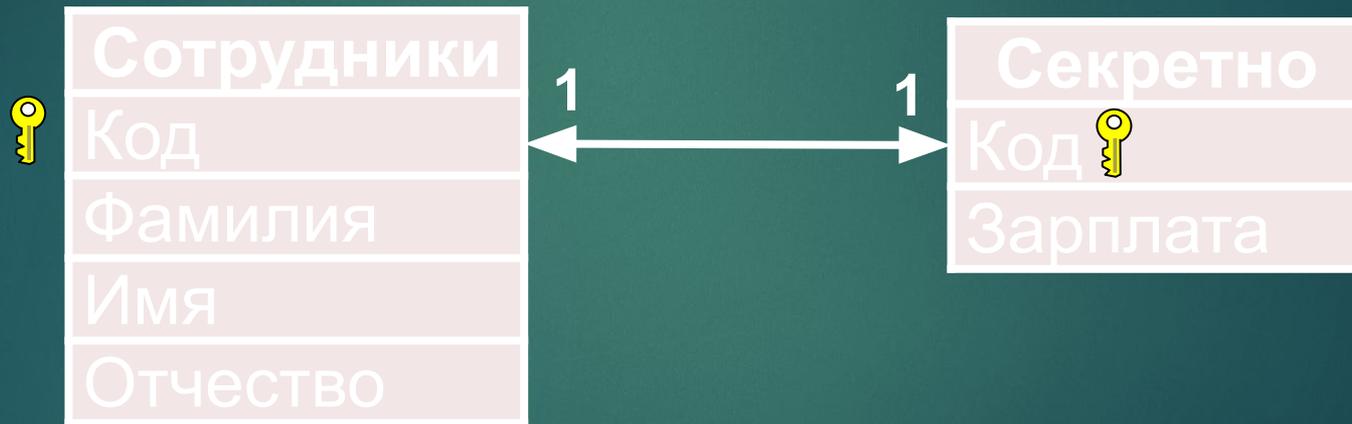




Типы связей в БД

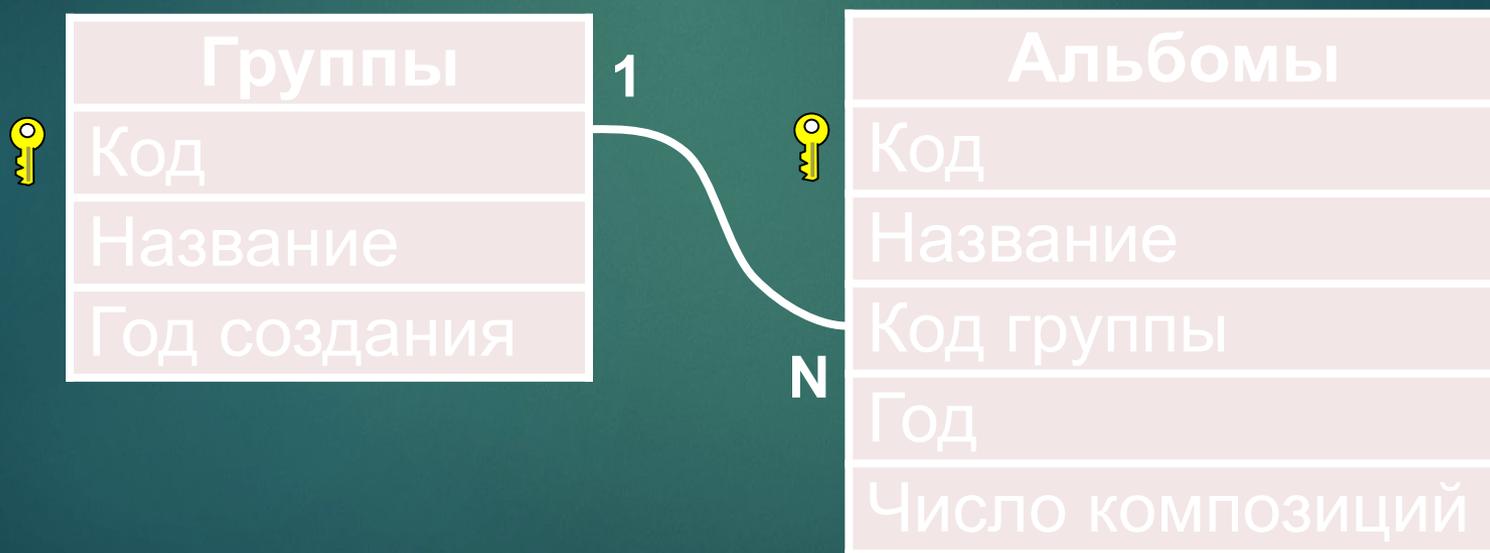
СВЯЗЬ ОДИН К ОДНОМУ

Одному объекту таблицы А соответствует один объект таблицы Б, и одному объекту таблицы Б соответствует один объект таблицы А.



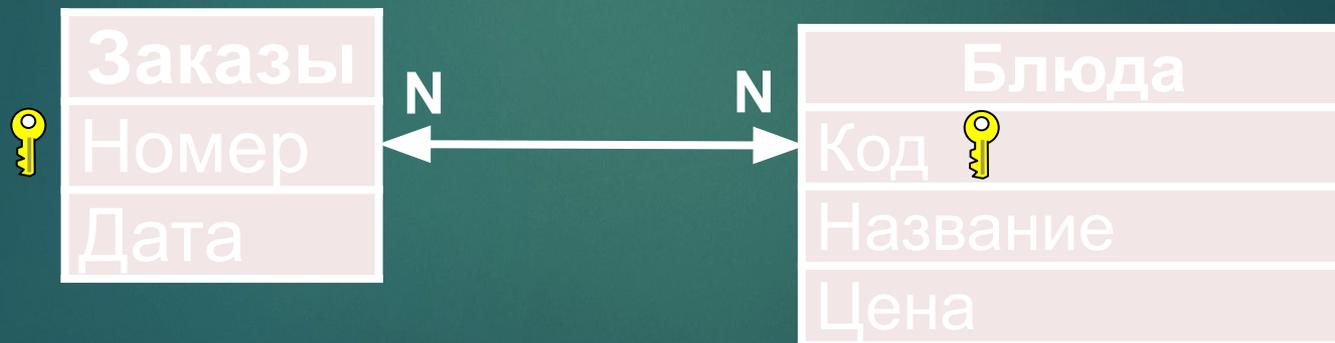
СВЯЗЬ ОДИН КО МНОГИМ

Объекту А может принадлежать или же соответствовать несколько объектов Б, но объекту Б может соответствовать только один объект А.



СВЯЗЬ МНОГИЕ КО МНОГИМ

Нескольким объектам из таблицы А может соответствовать несколько объектов из таблицы Б, и в тоже время нескольким объектам из таблицы Б соответствует несколько объектов из таблицы А.





Спасибо за внимание!