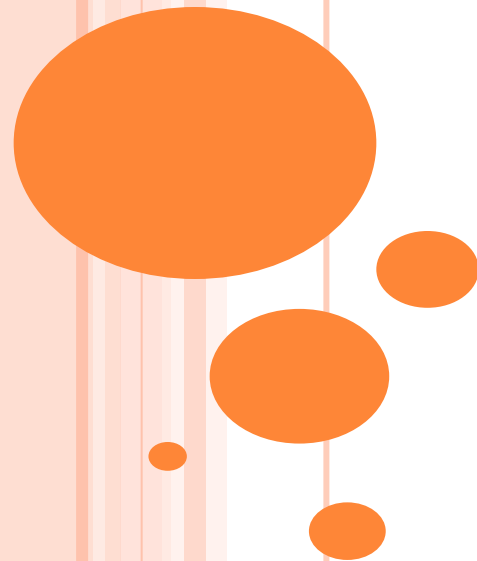


Базы данных



Предметная область - это часть реального мира, подлежащего изучению для организации управления и автоматизации.

Объект - это элемент предметной области, информацию о котором мы сохраняем.

Реквизит (атрибут) – поименованная характеристика объекта. Он показывает, какая информация об объекте должна быть собрана.



Неструктурированный вид

№	Фамилия	Имя	Дата рожд.	Учебная Группа	№ зачетной книжки
1	Иванов	Иван	04.04.1981	411	200205
2	Петров	Евгений	25.03.1982	411	200210
3	Сидоров	Виктор	06.08.1982	414	200213



Основные понятия и определения

База данных (БД) — именованная совокупность данных, отражающая состояние объектов и их отношений в рассматриваемой предметной области.



Основные понятия и определения

Система управления базами данных (СУБД) — совокупность языковых и программных средств, предназначенных для создания, ведения и совместного использования БД многими пользователями.



Сущность или объект



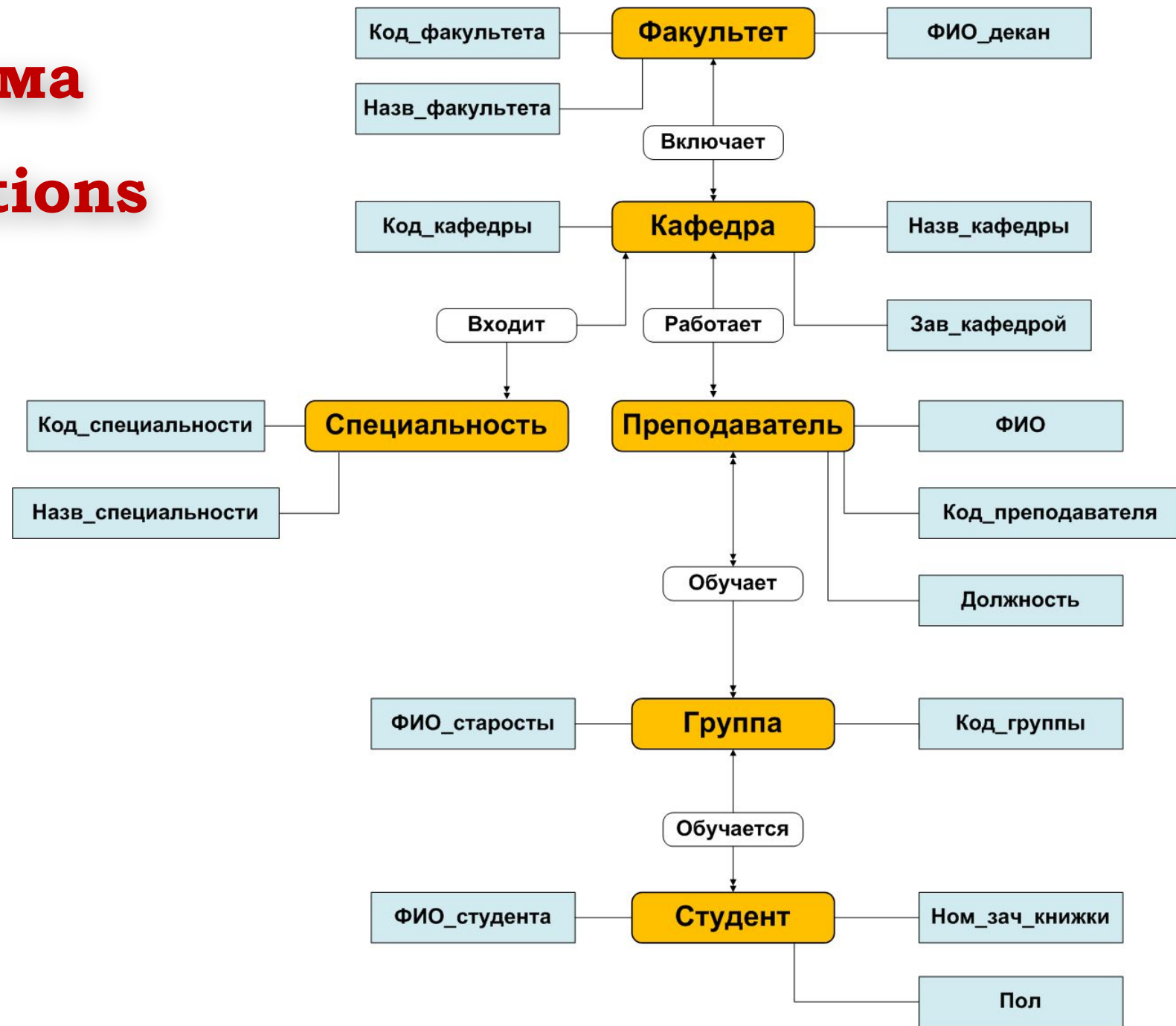
Атрибут



СВЯЗЬ



ER-диаграмма (Entity-Relationship hip)



Основные свойства баз данных

Целостность

Восстанавливаемость

Безопасность

Эффективность



Жизненный цикл БД

Жизненный цикл ПО представляет собой непрерывный процесс, начинающийся с момента принятия решения о создании ПО и заканчивающийся при завершении его эксплуатации



Жизненный цикл БД



Проектирование базы данных

Концептуальное

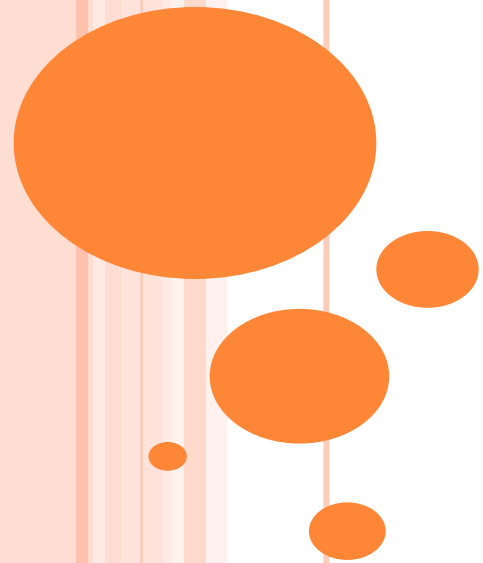
Логическое

Физическое





КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ



Методологии, позволяющие эффективно отображать существующую смысловую содержательность реальности в конструкции модели, относятся к **семантическим** методологиям



Питер Чен Пин-Шен (англ. Peter Pin-Shan Chen) — американский ученый в области информатики, предложивший **в 1976 году ER-модель данных (модель «сущность-связь»)**

Модель сущность-связь (ER-модель) (entity-relationship model, ERM) — модель данных, позволяющая описывать концептуальные схемы предметной области. С её помощью можно выделить ключевые сущности и обозначить связи, которые могут устанавливаться между этими сущностями.

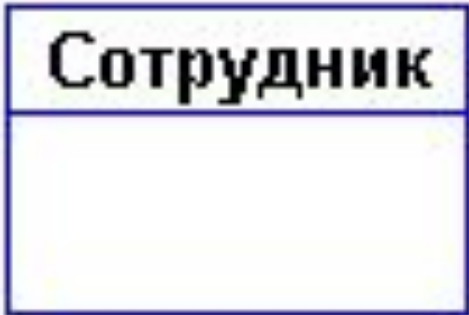


Определение 1.

Сущность - это класс однотипных объектов, информация о которых должна быть учтена в модели.

Каждая сущность должна иметь наименование, выраженное **существительным в единственном числе**.

Примерами сущностей могут быть такие классы объектов как "Поставщик", "Сотрудник", «Накладная», «Студент», «Факультет».



Сотрудник

The image shows a rectangular box with a blue border, divided into two horizontal sections. The top section contains the word "Сотрудник" in bold black text. The bottom section is empty.



Сотрудник

The image shows a light blue rectangular box with a blue border and a blue shadow effect. The word "Сотрудник" is written in bold black text inside the box.



Определение 2.

Экземпляр сущности - это конкретный представитель данной сущности.

Например, представителем сущности "Сотрудник" может быть "Сотрудник Иванов".

Экземпляр сущности изображается в виде точки в прямоугольнике данной сущности



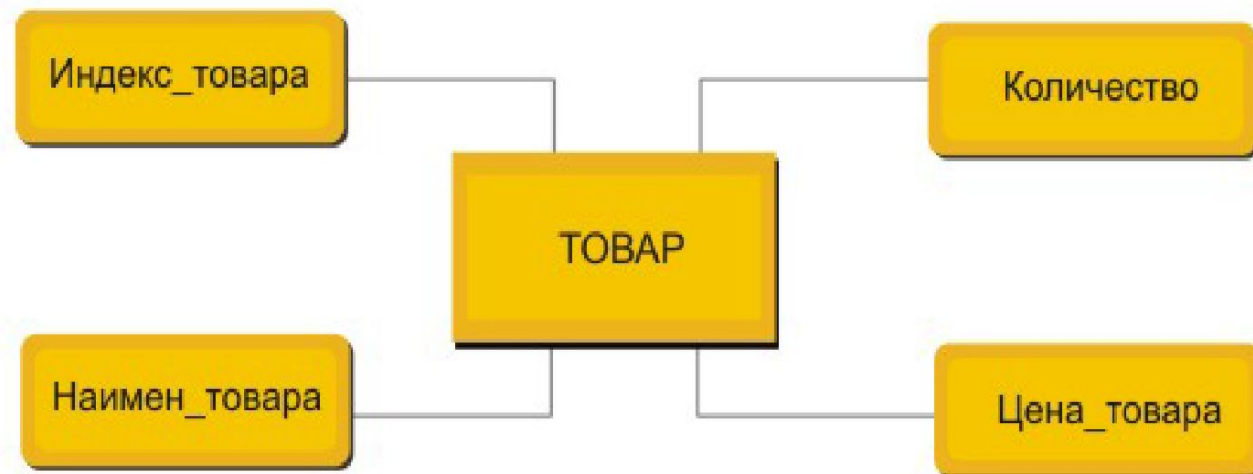
Определение 3.

Атрибут сущности - это именованная характеристика, являющаяся некоторым свойством сущности.

Наименование атрибута должно быть выражено существительным в единственном числе (возможно, с характеризующими прилагательными).

Примерами атрибутов сущности "Сотрудник" могут быть такие атрибуты как "Табельный номер", "Фамилия", "Имя", "Отчество", "Должность", "Зарплата" и т.п.

Сотрудник
Табельный номер
Фамилия
Имя
Отчество
Должность
Зарплата



Определение 4.

Среди атрибутов особое положение занимают такие, с помощью которых можно **идентифицировать** экземпляр сущности. Такие атрибуты называются **ключами**.

Атрибут или несколько атрибутов, значения которых уникальным образом идентифицируют каждый экземпляр сущности, являются **потенциальным ключом** данной сущности.

ФАКУЛЬТЕТ (Код_факультета, Название_факультета, ФИО_декана)



Определение 4.

Один из потенциальных ключей может быть выбран в качестве *первичного* ключа. Обычно в качестве первичного ключа выбирается тот, который имеет наименьшую длину. Остальные потенциальные ключи называются *альтернативными*. Тот факт, что атрибут служит первичным ключом, отмечается его подчеркиванием.

Сотрудник
<u>Табельный номер</u>
Фамилия
Имя
Отчество
Должность
Зарплата



Определение 5.

Связь - это некоторая ассоциация между двумя сущностями. Связи позволяют по одной сущности находить другие сущности, связанные с нею.

Например, связи между сущностями могут выражаться следующими фразами - "СОТРУДНИК может иметь несколько ДЕТЕЙ", "каждый СОТРУДНИК обязан числиться ровно в одном ОТДЕЛЕ"



Типы связей

Один-к-одному

Один-ко-многим

Много-ко-многим



Связь типа *один-к-одному* (1:1) означает, что один экземпляр первой сущности (левой) связан с одним экземпляром второй сущности (правой).

Например, на факультете может быть один декан, и наоборот, один и тот же декан может руководить только одним факультетом, что может быть обозначено следующим образом:

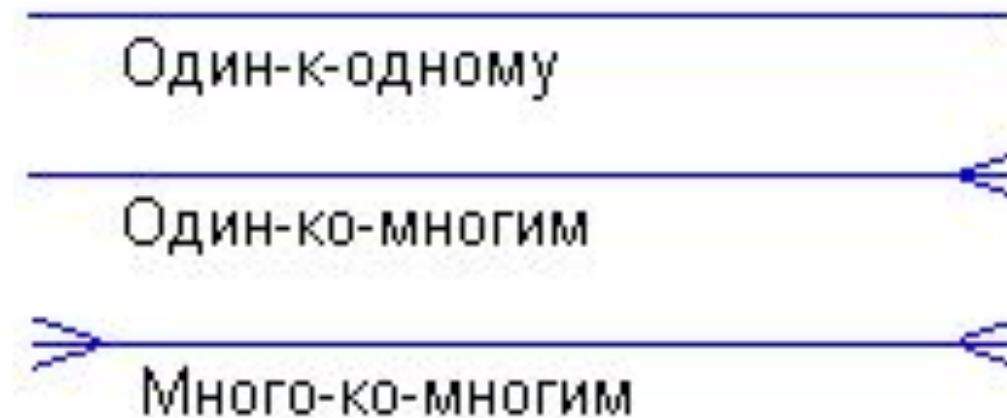
ФАКУЛЬТЕТ <-----> ДЕКАН



Связь типа **один-ко-многим (1:N)** означает, что один экземпляр первой сущности (левой) связан с несколькими экземплярами второй сущности (правой). Это наиболее часто используемый тип связи. Левая сущность (со стороны "один") называется **родительской**, правая (со стороны "много") - **дочерней**.



Связь типа **много-ко-многим (M:N)** означает, что каждый экземпляр первой сущности может быть связан с несколькими экземплярами второй сущности, и каждый экземпляр второй сущности может быть связан с несколькими экземплярами первой сущности.





Модальности связи

Может

Должен



Модальности связи

Модальность "**может**" означает, что экземпляр одной сущности **может быть связан** с одним или несколькими экземплярами другой сущности, а **может быть и не связан** ни с одним экземпляром.

Модальность "**должен**" означает, что экземпляр одной сущности **обязан быть связан** не менее чем с одним экземпляром другой сущности.

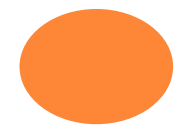
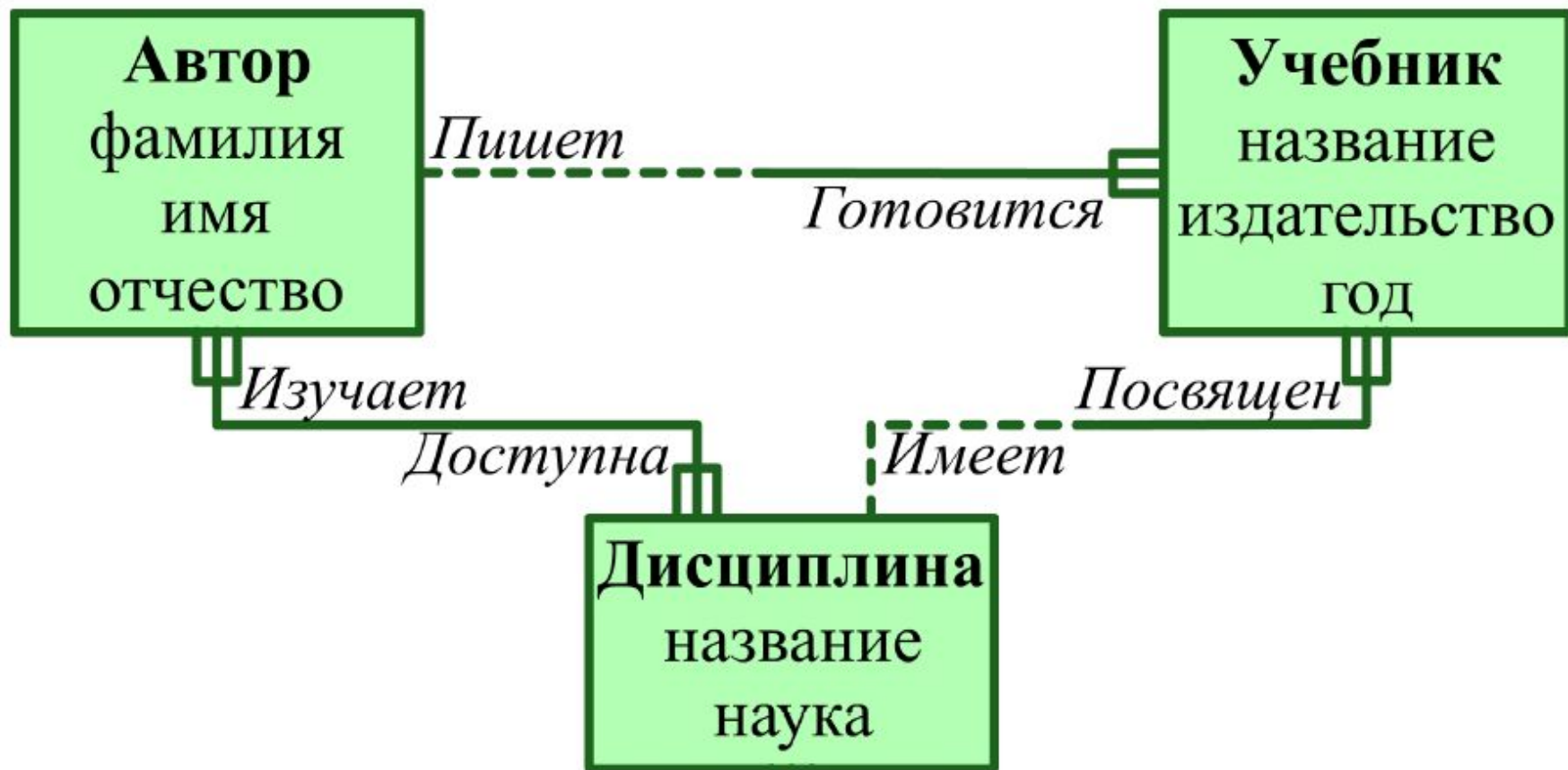


Модальности связи

Описанный графический синтаксис позволяет *однозначно* читать диаграммы, пользуясь следующей схемой построения фраз:

<Каждый экземпляр СУЩНОСТИ 1>
<МОДАЛЬНОСТЬ СВЯЗИ> <НАИМЕНОВАНИЕ СВЯЗИ> <ТИП СВЯЗИ> <экземпляр СУЩНОСТИ 2>







***ПРИМЕР МОДЕЛИРОВАНИЕ
ЛОКАЛЬНОЙ ПРО***

Задача: разработать информационную систему **«Контингент студентов института»**

Необходимо: изучить предметную область (образовательное учреждение) и процессы, происходящие в ней.

Для этого обследуем объект: знакомимся с нормативной документацией, опрашиваем работников института, изучаем существующий документооборот института, анализируем ситуацию и т.п.

В результате обследования определяем **цель и задачи системы** и формулируем **постановку задачи**.




Краткая постановка задачи:

Главная задача системы – сбор и обработка информации об основных участниках учебного процесса: студентах и преподавателях

Формирование необходимых печатных форм (документов), используемых преподавателями в период зачётной недели и экзаменационной сессии

Генерация сводных отчётов по результатам сессии для работников деканатов, института.



Проектируемая система должна выполнять следующие действия:

- хранить информацию о студентах и их успеваемости;
- на факультетах по определённой специальности печатать экзаменационные ведомости по предметам и другие документы.

Предполагаемые сущности:

- **Студент** — явная сущность.
- **Успеваемость** — явная сущность.
- **? Факультет** — нужно выяснить один или несколько факультетов в институте? Если несколько, то это — предполагаемая новая сущность.
- **? Специальность** — нужно выяснить одна или несколько специальностей на факультете? Если несколько, то это — ещё одна сущность.
- **Предмет** — предполагаемая сущность.

Две основные сущности: **Студент** и **Успеваемость**



ER-диаграмма. 2 этап

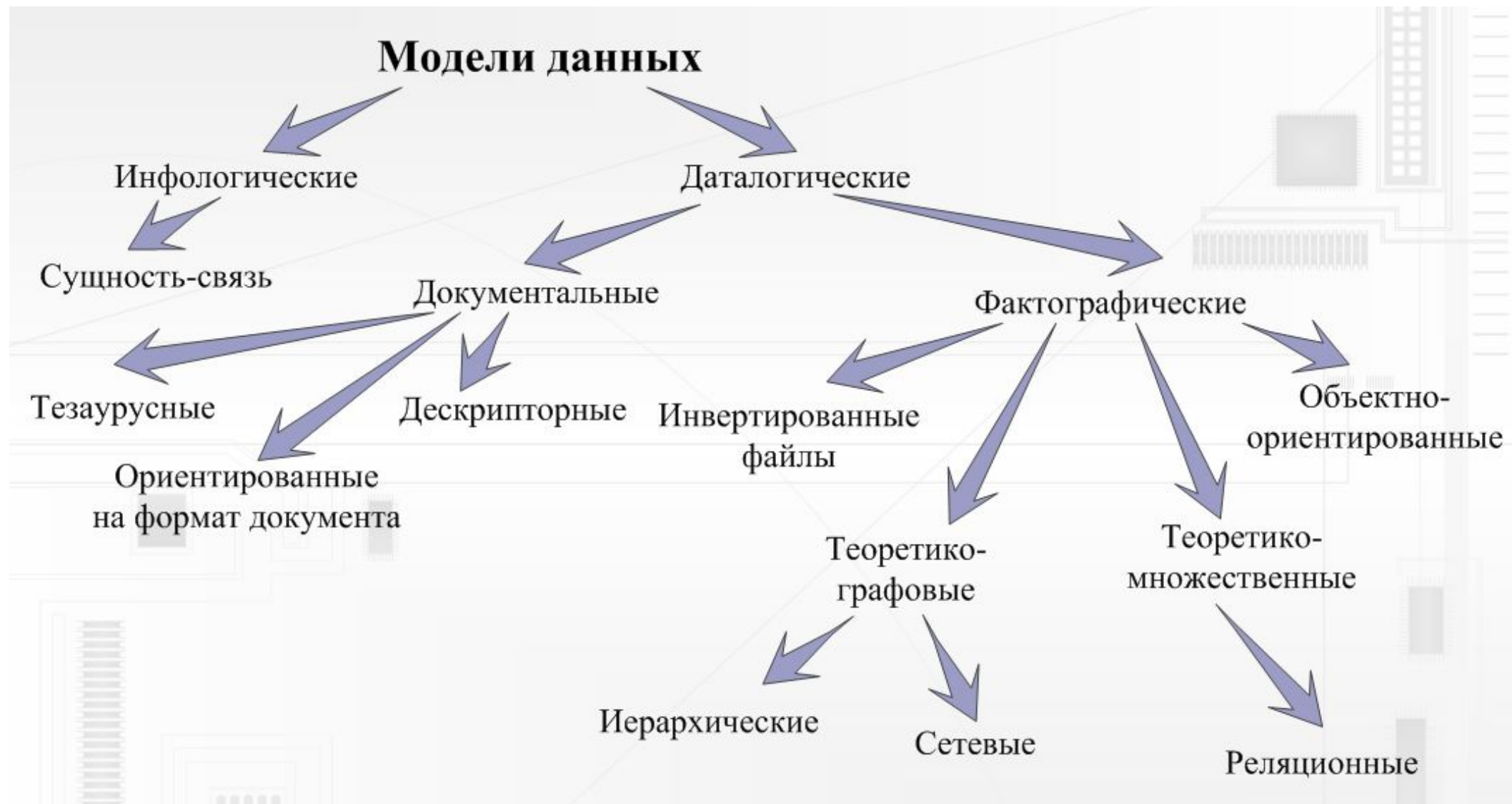


ER-диаграмма

Вносим атрибуты сущностей в диаграмму



Классификация моделей данных





***РЕЛЯЦИОННАЯ МОДЕЛЬ
ДАННЫХ***



Эдгар Кодд

британский учёный, работы которого
заложили основы теории реляционных баз
данных

Дата и место рождения: 23 августа 1923 г.,
Портленд (Дорсет) в Англии

Дата смерти: 18 апреля 2003 г. (79 лет)

В статье **"A Relational Model of Data for Large
Shared Data Banks"**, вышедшей в свет в **1970** году, он
показал, что любое представление данных сводится к
совокупности двумерных таблиц особого вида,
известного в математике как **отношение (relation)**



Реляционная модель данных

Достоинства реляционной модели:

- ❑ **Простота.** В реляционной модели присутствует одна информационная конструкция, которая формализует табличное представление.
- ❑ **Теоретическое обоснование.** Существуют теоретически обоснованные методы нормализации отношений.
- ❑ **Независимость данных.** Изменение в структуре реляционной БД приводит, как правило, к минимальным изменениям в прикладных программах.

Недостатки реляционной модели:

- ❑ Низкая скорость при выполнении операций соединения.
- ❑ Относительно большой расход памяти при представлении реляционной БД.



Реляционная модель данных

Реляционные термины	Табличный вариант	Файловый вариант	Объектная модель
отношение	таблица	файл	класс
кортеж	строка	запись	объект
атрибут	столбец	поле	свойство

Основные понятия, с помощью которых определяется реляционная модель:
отношение, домен, атрибуты, степень, кортеж, кардинальность, ключ.



Реляционная модель данных

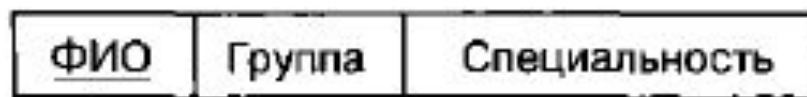
Отношение — это двумерная таблица, имеющая уникальное имя и состоящая из строк и столбцов, где строки соответствуют записям, а столбцы — атрибутам. **Степень отношения (ранг, арность)** определяется количеством атрибутов, которое в нем присутствует.

Атрибут — это поименованный столбец отношения.

Ключом называется атрибут отношения, однозначно

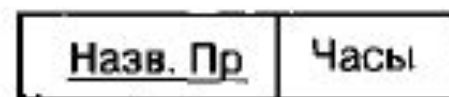
Доменом является набор всех возможных значений, идентифицирующий каждый из его кортежей определенного атрибута отношения

СТУДЕНТ

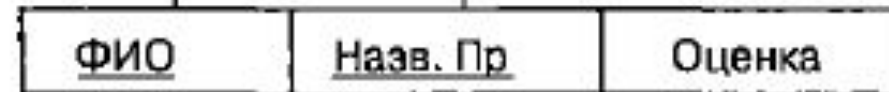


ключ

ПРЕДМЕТ



ключ



внешний
ключ

внешний
ключ

СТУДЕНТ_ПРЕДМЕТ

ачений,
та. Эти
ортежей

авно



Реляционная модель данных

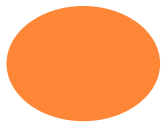
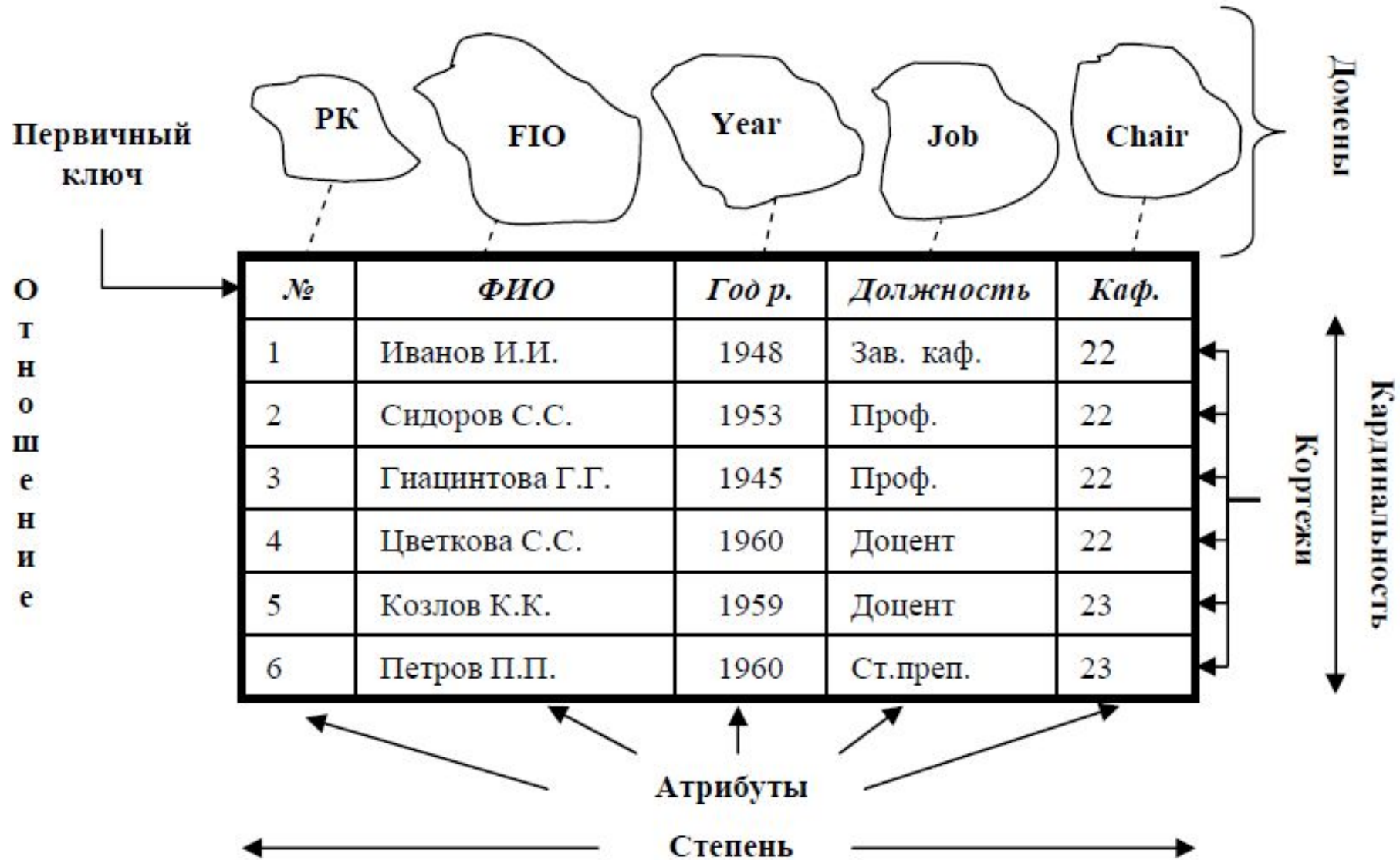
Реляционный термин	Соответствующий "табличный" термин
База данных	Набор таблиц
Схема базы данных	Набор заголовков таблиц
Отношение	Таблица
Заголовок отношения	Заголовок таблицы
Тело отношения	Тело таблицы
Атрибут отношения	Наименование столбца таблицы
Кортеж отношения	Строка таблицы
Степень (-арность) отношения	Количество столбцов таблицы
Мощность отношения (кардинальность)	Количество строк таблицы
Типы данных	Типы данные в ячейках таблицы



Реляционная модель данных



Реляционная модель данных



Самостоятельная работа

ЛЕКТОР

Код_лек	ФИО	Уч_степень	Уч_звание
1	Петров А. И.	КТН	доцент
2	Сидоров Л. Г.	КТН	доцент
3	Чистов К. И.	ДТН	профессор
4	Иванов В. М.	КТН	доцент

ЛЕКТОР — 4-арное отношение с первичным ключом **Код_лек** с кардинальным числом, равным четырем; атрибуты определены на следующих доменах:

Код_лек — {целые: 1...4},

ФИО — {возможные фамилии и инициалы},

Уч_степень — {к.т.н., д.т.н., нет степени},

Уч_звание — {Доцент, Профессор, Нет_звания}

