БАНКИ ДАННЫХ

3. Проектирование БД

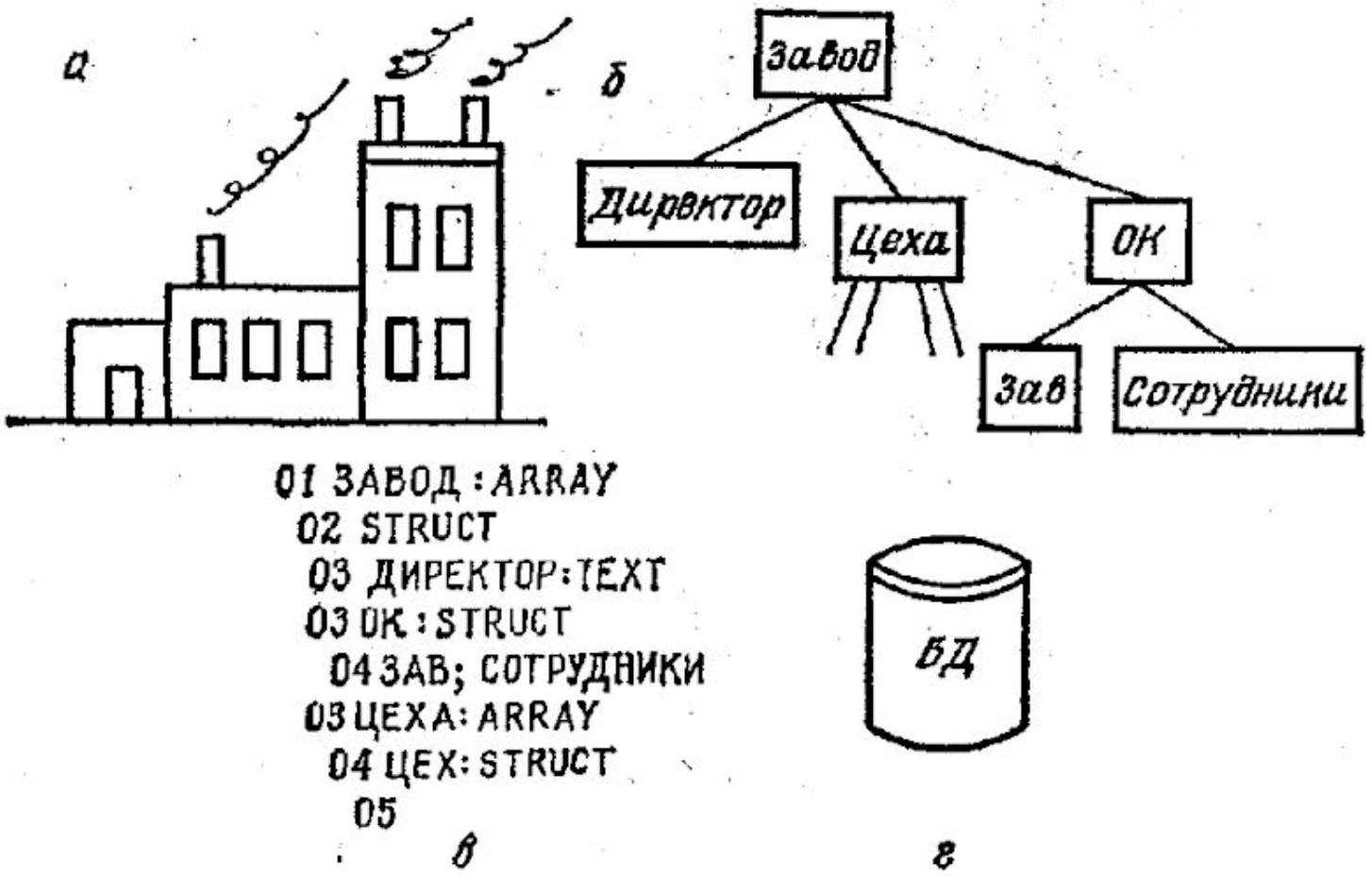


Рис. 1. *а* — Объект, каков он существует в реальном мире. *б* — Объект, каким его представляет проектировщик (концептуальное описание). *в* — Описание объекта в виде формального текста на ЯОД. *г* — Физическая модель

3.1. Концептуальное проектирование

3.1.1. Модель Чена.

Другое название: ER – модель.

Entity – сущность

Relationship – связь

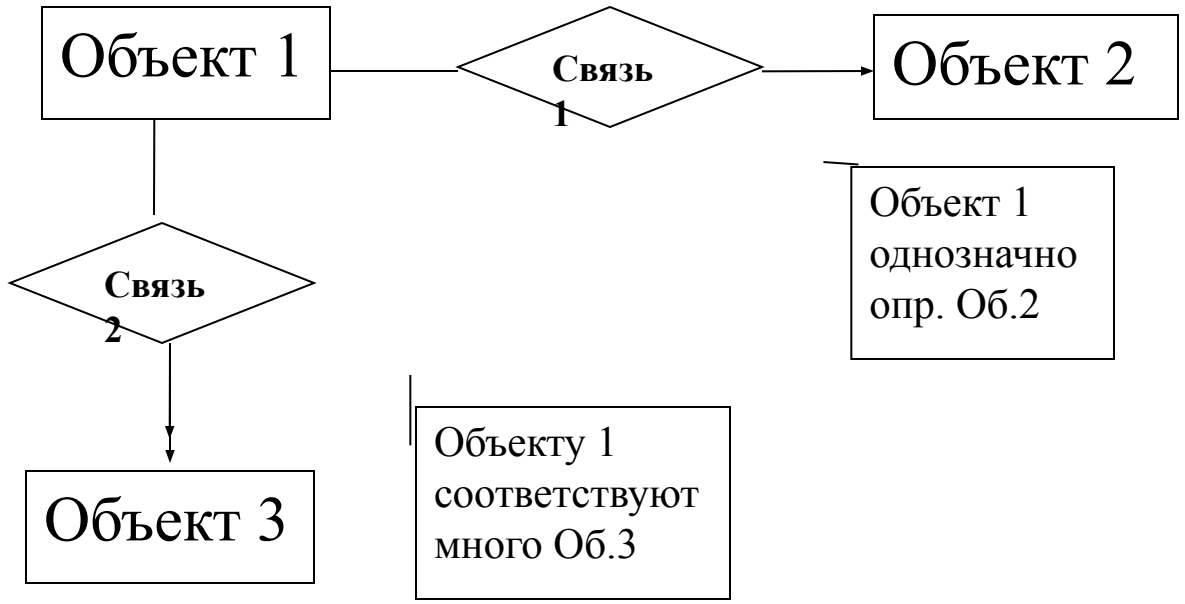
- Сущность
- Экземпляр сущности

Типы сущностей

- *Стержневая сущность* (*стержень*) – это независимая сущность
- *Ассоциативная сущность* (*ассоциация*) – это связь вида "многие-ко-многим":
  - они могут участвовать в других ассоциациях и обозначениях точно так же, как стержневые сущности;
  - могут обладать свойствами
- *Характеристическая сущность* (*характеристика*) – это связь вида "многие-к-одной" или "одна-к-одной" между двумя сущностями (частный случай ассоциации). Характеристика описывает или уточняет некоторый другие сущности
- *Обозначающая сущность* или *обозначение* – это связь вида "многие-к-одной" или "одна-к-одной" между двумя сущностями и отличается от характеристики тем, что не зависит от обозначаемой сущности.

Типы связей

- Один к одному
- Один ко многим
- Многие к отному
- Многие ко многим

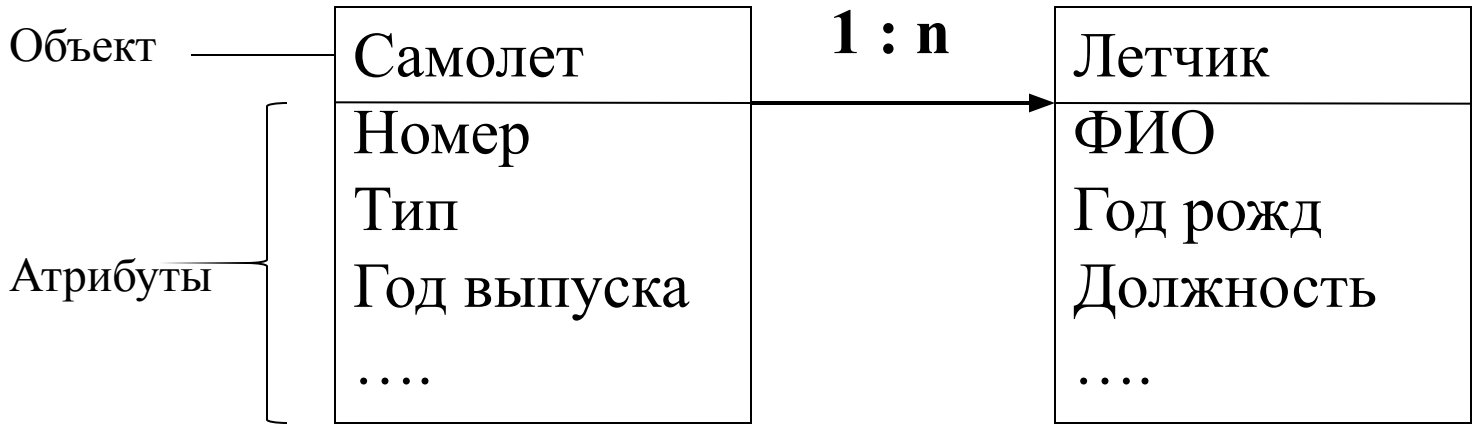

Объект 1
Связь 1
Объект 2
Объект 1 однозначно опр. Об.2
Связь 2
Объекту 1 соответствуют много Об.3
Объект 3

Пример:

Самолет
Член экипажа
Летчик

Разработан комплекс средств проектирования моделей Чена

ERwin Data Modeler



3.1.3. Направления проектирования

- От решаемых задач
- От объекта

3.2. Логическое проектирование

3.2.1. Проектирование для реляционных баз данных

Необходима нормализация – разрезка на двумерные таблицы.

Обозначим: **НФ** – нормальная форма.

- **1НФ.** *Определение.*

  БД находится в 1НФ, если во всех отношениях все атрибуты атомарны (неделимы)

Пример 1НФ

Шифр изготовителя	Шифр потребителя	Кол - во	Город изгот.	Код города изгот
И1	П1	120	Москва	495
И1	П2	200	Москва	495
И2	П1	300	Москва	495
И3	П2	125	Киев	044
И4	П3	1000	Тверь	082

Недостатки:

- Избыточность
- Включение новых объектов (нельзя ввести потребителя без изготовителя)
- Удаление (удалив П3 – удалим и И4)
- Обновление (изменение атрибута **Город-Изгот** во многих местах, при изменении адреса)

- **2НФ.**

  БД находится во **2НФ**, если она в **1НФ** и каждый неключевой атрибут функционально полно зависит от ключа.

Функционально полная зависимость – зависимость от ключа в целом (не от части ключа, если ключ совокупность атрибутов).

В примере 1НФ

Ключ

Шифр изготовителя	Шифр потребителя	Кол - во	Город изгот.	Код города изгот
И1	П1	120	Москва	495
И1	П2	200	Москва	495
И2	П1	300	Москва	495
И3	П2	125	Киев	044
И4	П3	1000	Тверь	082

Пример 2НФ

Ключ

Шифр изготовителя	Шифр потребителя	Кол - во
И1	П1	120
И1	П2	200
И2	П1	300
И3	П2	125
И4	П3	1000

Шифр изготовителя	Город изгот.	Код города изгот
И1	Москва	495
И2	Москва	495
И3	Киев	044
И4	Тверь	082

Недостатки 2НФ:

- Избыточность – многократное повторение кода города

- **3НФ.**

  БД находится во 3**НФ**, если она во 2**НФ** и каждый неключевой атрибут нетранзитивно зависит от ключа.

Пример 2НФ

Ключ

Шифр изготовителя	Шифр потребителя	Кол - во
И1	П1	120
И1	П2	200
И2	П1	300
И3	П2	125
И4	П3	1000

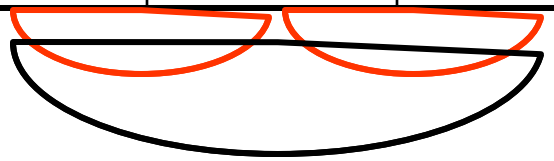
Шифр изготовителя	Город изгот.	Код города изгот
И1	Москва	495
И2	Москва	495
И3	Киев	044
И4	Тверь	082

Пример 2НФ

Ключ

Шифр изготовителя	Шифр потребителя	Кол - во
И1	П1	120
И1	П2	200
И2	П1	300
И3	П2	125
И4	П3	1000

Шифр изготовителя	Город изгот.	Код города изгот
И1	Москва	495
И2	Москва	495
И3	Киев	044
И4	Тверь	082



Пример 3НФ

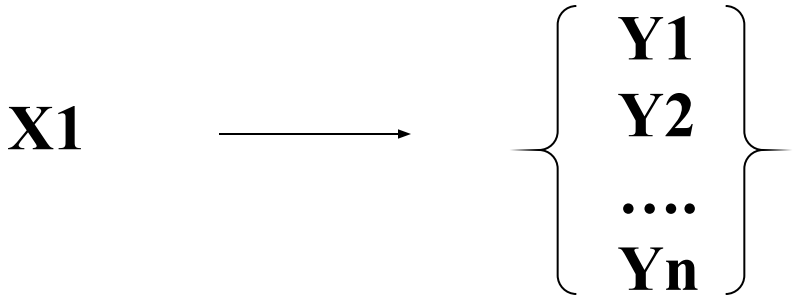
Ключ

Шифр изготовителя	Шифр потребителя	Кол - во
И1	П1	120
И1	П2	200
И2	П1	300
И3	П2	125
И4	П3	1000

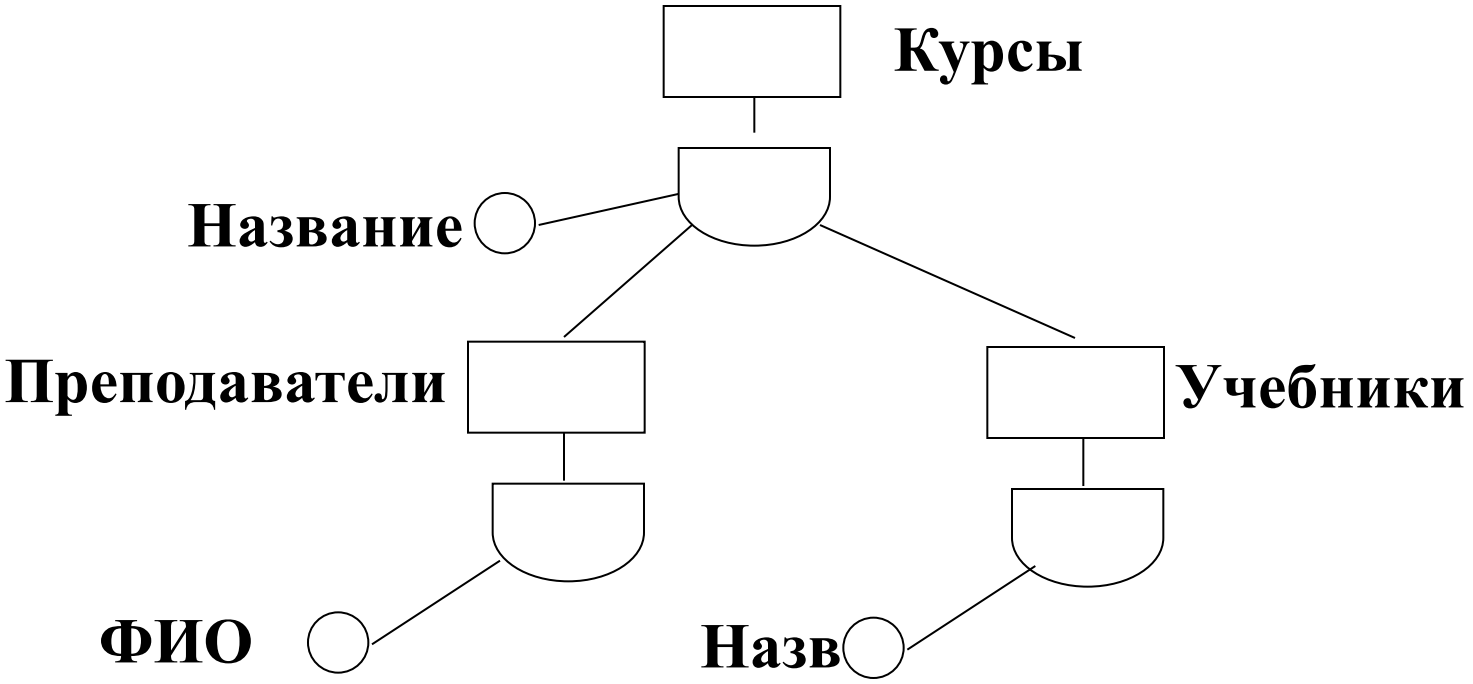
Шифр изготовителя	Город изгот.
И1	Москва
И2	Москва
И3	Киев
И4	Тверь

Город изгот.	Код города изгот.
Москва	495
Киев	044
Тверь	082

4НФ применяется при многозначных зависимостях



Пример многозначных зависимостей

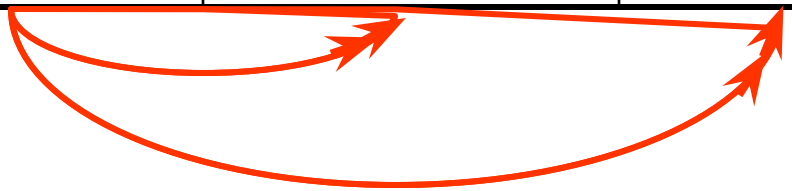


- **4НФ.** *Определение.*

  БД находится в 4НФ, если она в 3НФ и в каждом отношении не более одной многозначной зависимости

Пример 3НФ

Курс	Преподаватель	Учебник
Физика	**Петров**	**Оптика**
Физика	**Иванов**	**Оптика**
Физика	**Петров**	**Механика**
Физика	**Иванов**	**Механика**



Пример 4НФ

Курс	Преподаватель
Физика	Петров
Физика	Иванов

Курс	Учебник
Физика	Оптика
Физика	Механика

Вопросы по НФ

- Можно ли по примеру заполненного отношения понять в какой нормальной форме оно находится?

НЕТ

- Из 1НФ всегда ли можно перейти к 2НФ?

ДА

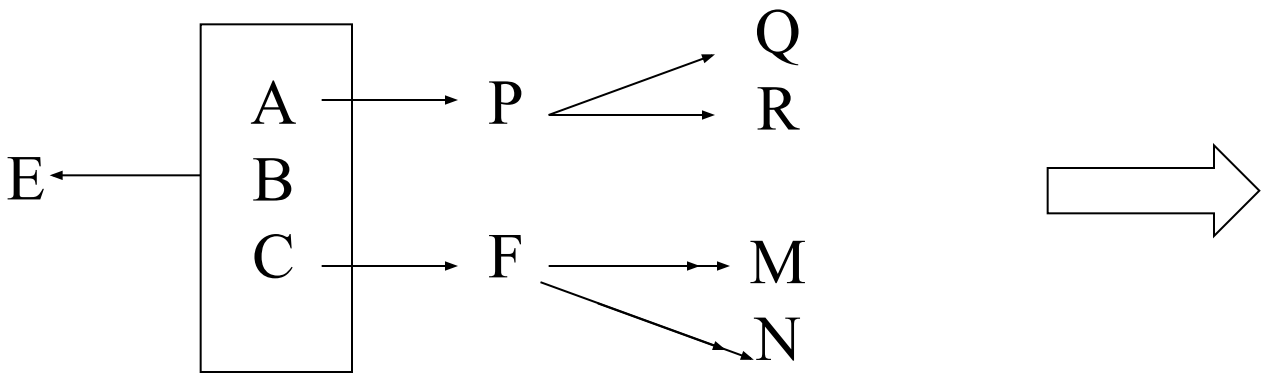
- Из 2НФ всегда ли можно перейти к 1НФ?

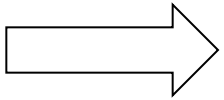
НЕТ

- Приведение БД к 2НФ, 3НФ и 4НФ всегда ли однозначно?

НЕТ

3.2.2. От модели Чена к реляционной

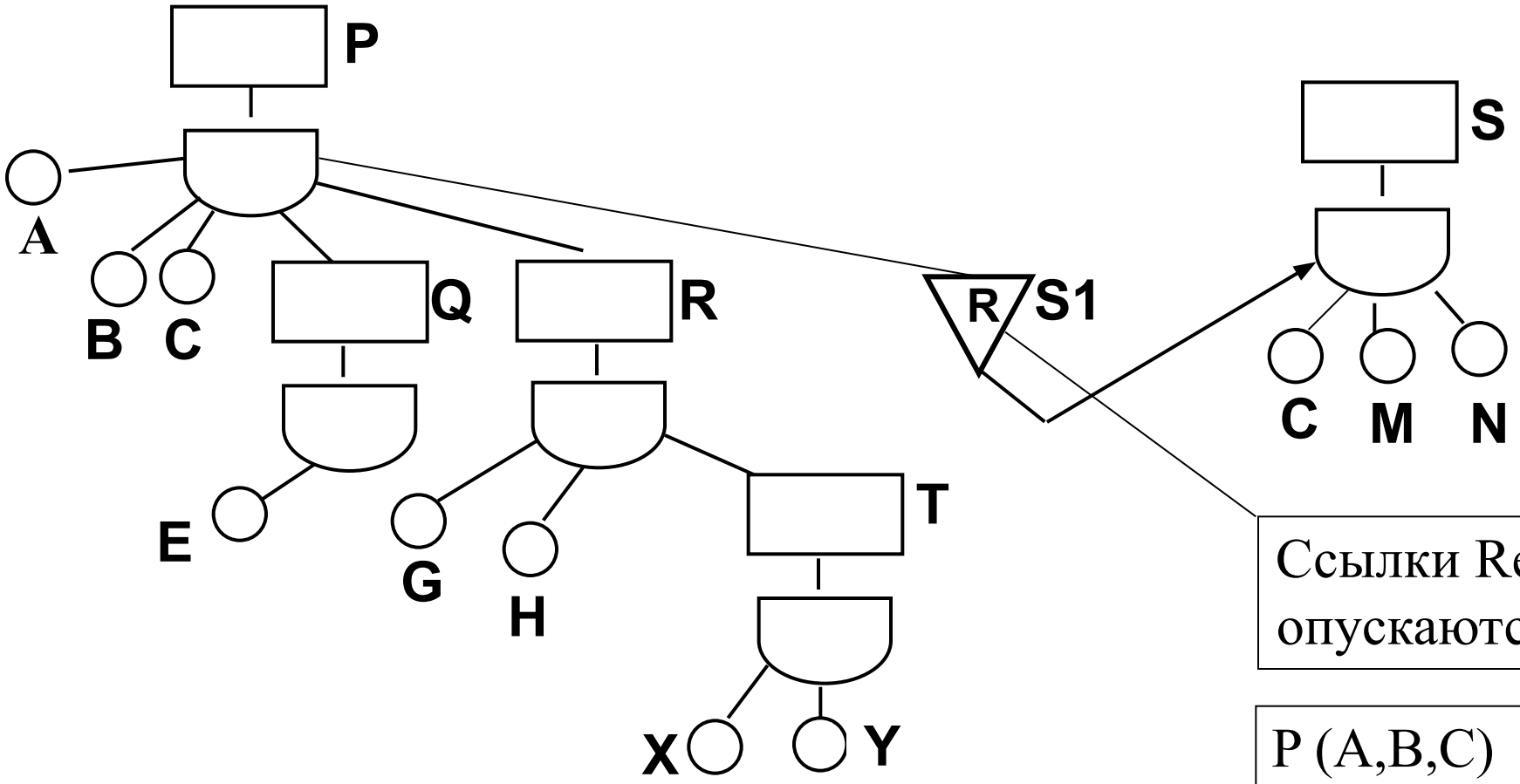




ABCE | AP | PQR | CF | FM | FN

Набор отношений реляционной БД в 4НФ

3.2.3. От об. - ор. модели к реляционной



Ссылки Ref опускаются

P (A,B,C)
Q (A,E)
R (A,G,H)
T (A,G,X,Y)
S (C,M,N)