

БАНКИ ДАННЫХ

Автор: Емельянов Н. Е.

Правка: Тригуб Н. А.

3. Проектирование БД

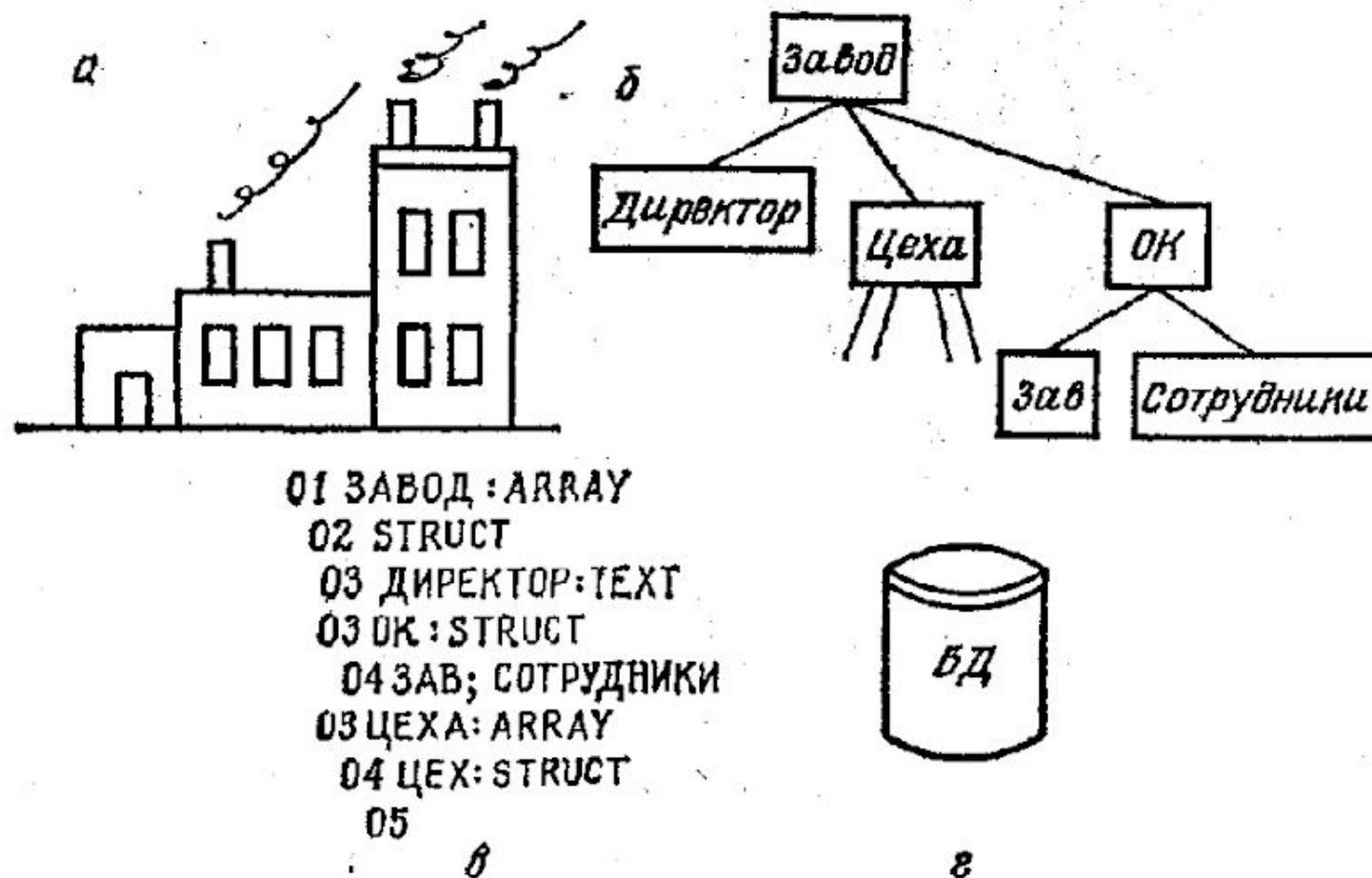


Рис. 1. *а* — Объект, каков он существует в реальном мире. *б* — Объект, каким его представляет проектировщик (концептуальное описание). *в* — Описание объекта в виде формального текста на ЯОД. *г* — Физическая модель

Уровни моделей данных



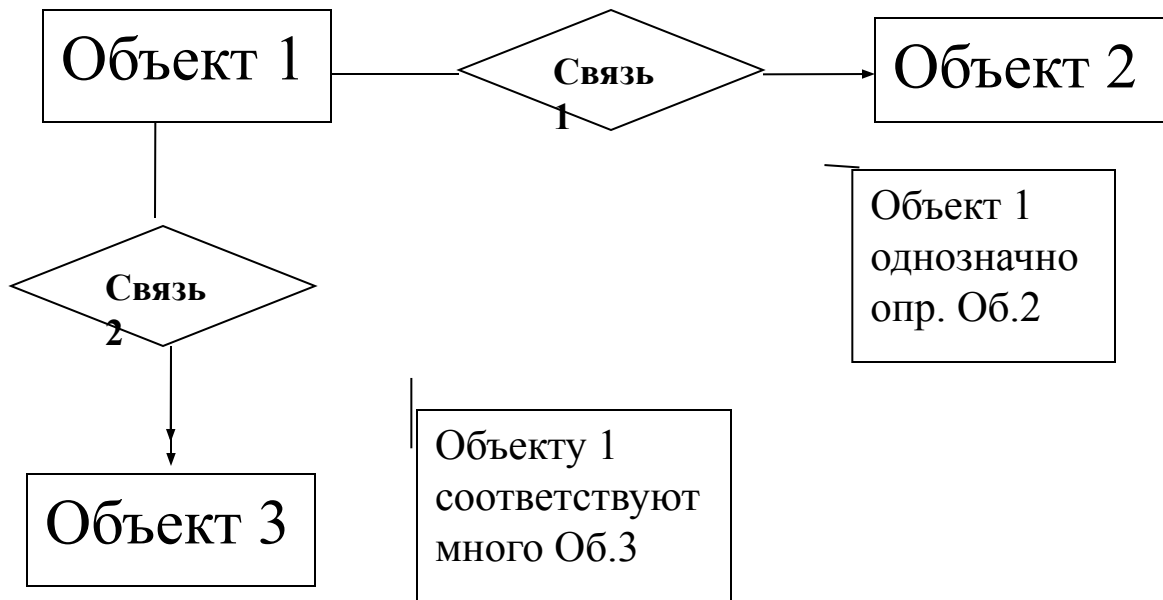
3.1. Концептуальное проектирование

3.1.1. Модель Чена.

Другое название: ER – модель.

Entity – сущность

Relationship – связь

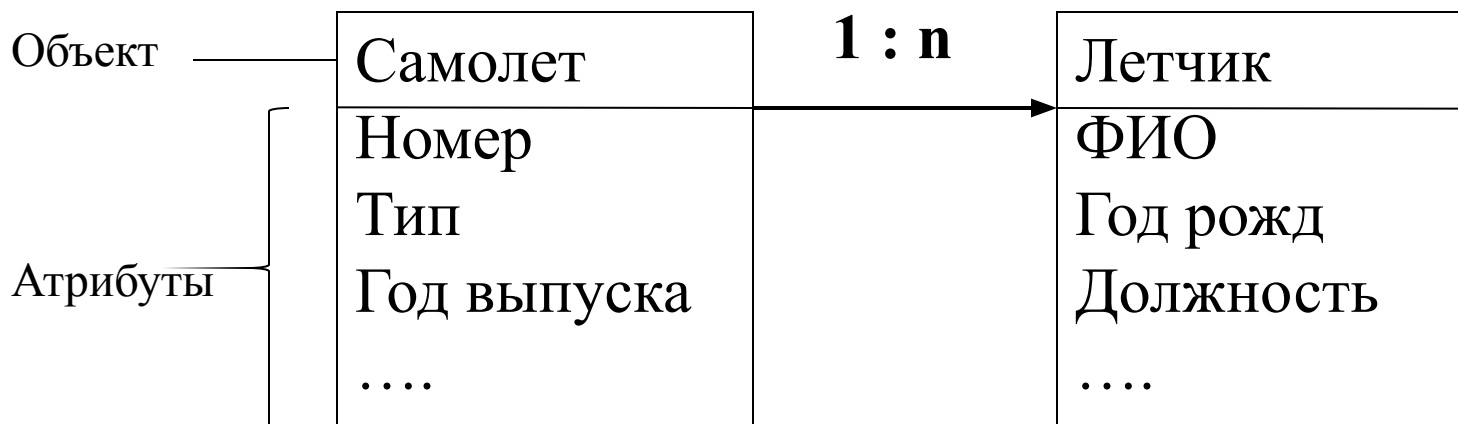


Пример:



Разработан комплекс средств проектирования моделей Чена

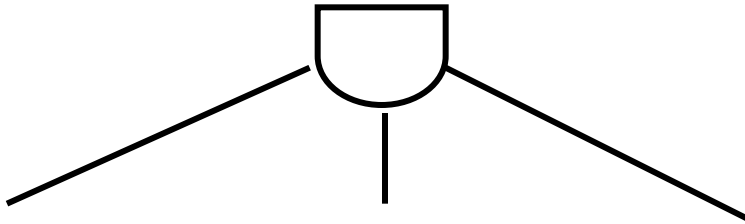
ERwin Data Modeler



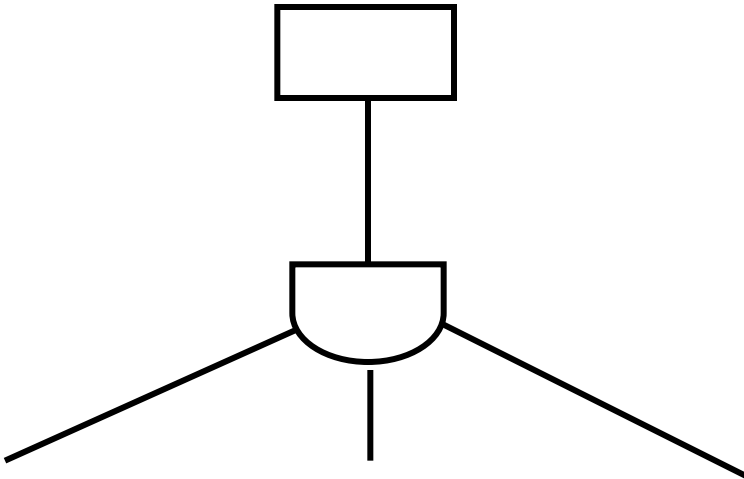
3.1.2. Объектное проектирование



Простое данные

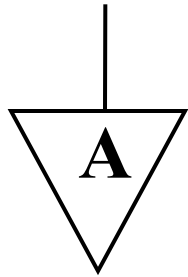


Структура

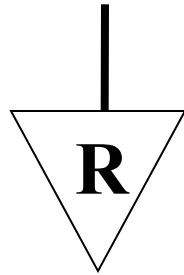


Массив

Ссылочные данные



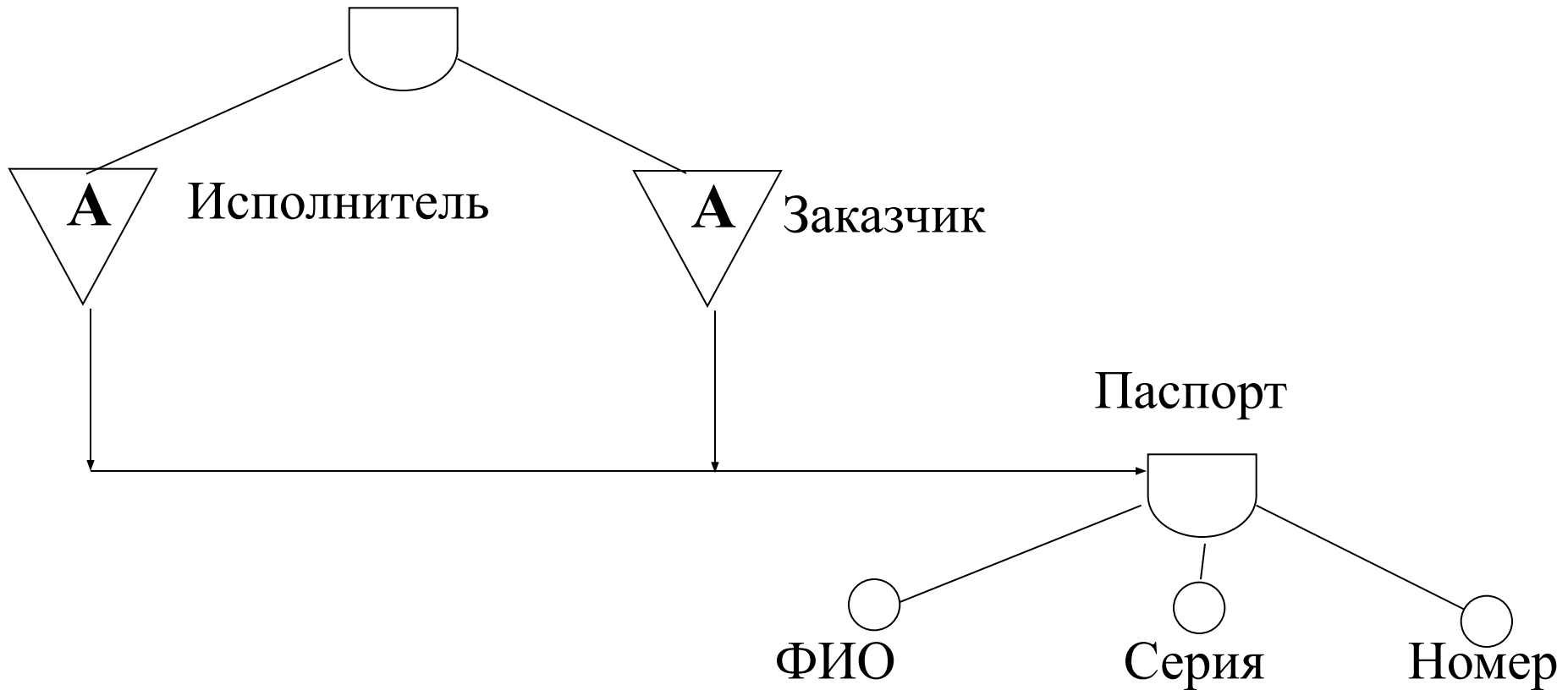
Ссылка на шаблон (As)



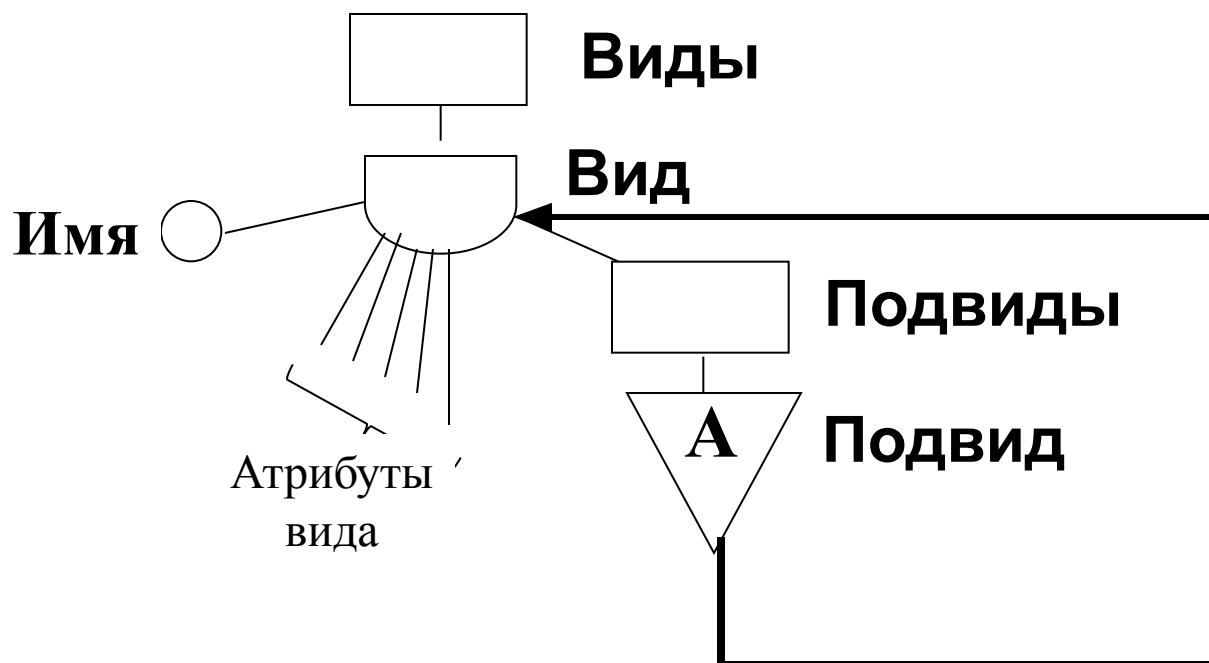
Ссылка на значение
(Reference)

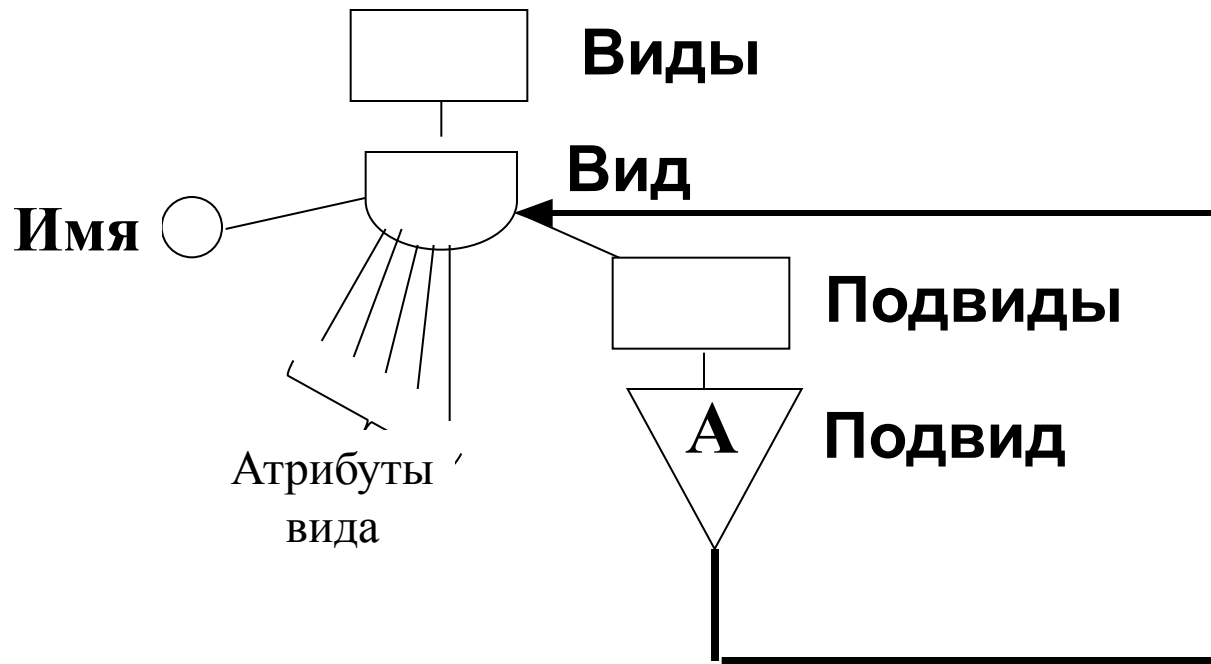
Пример ссылки на шаблон

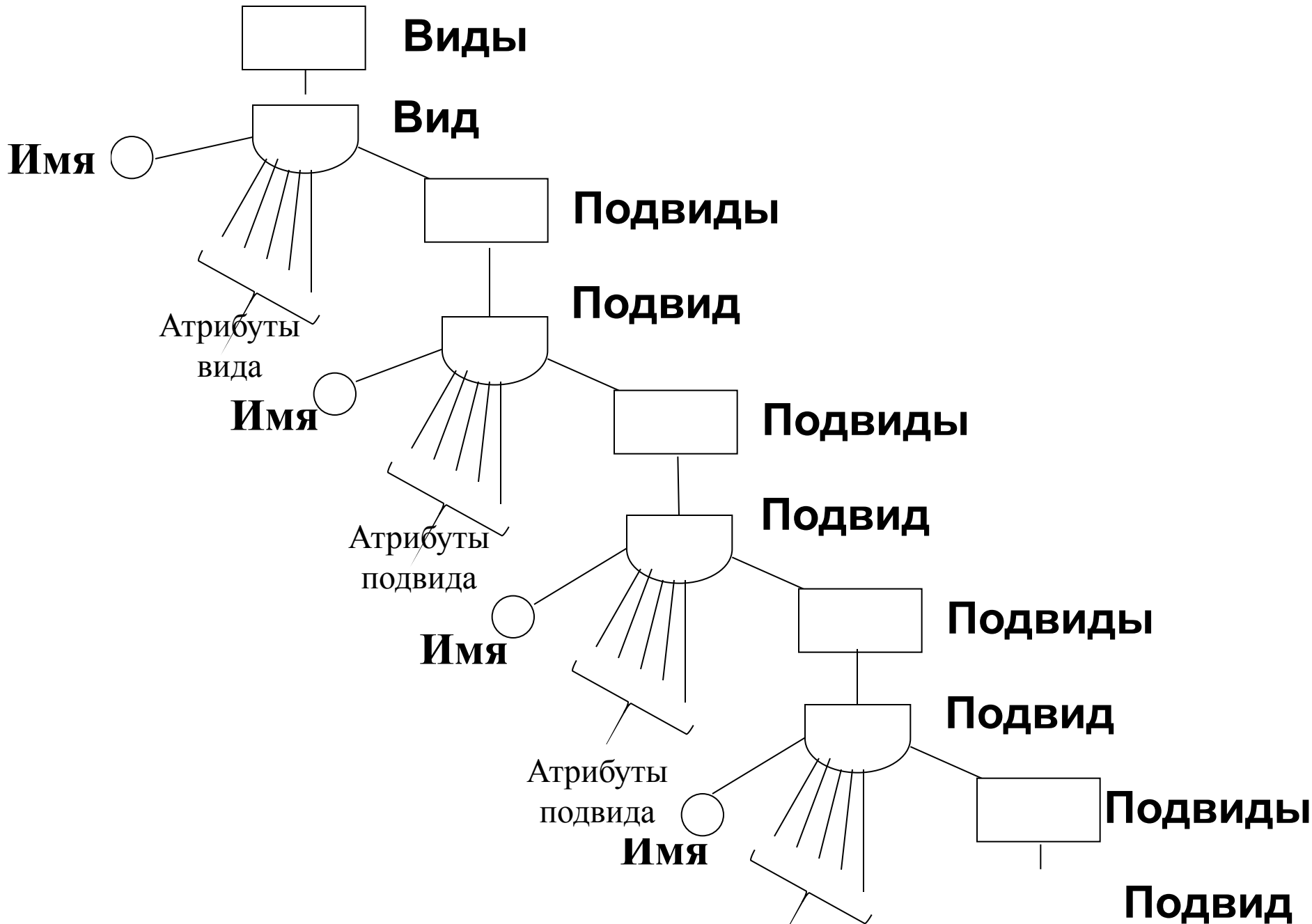
Паспортные сведения



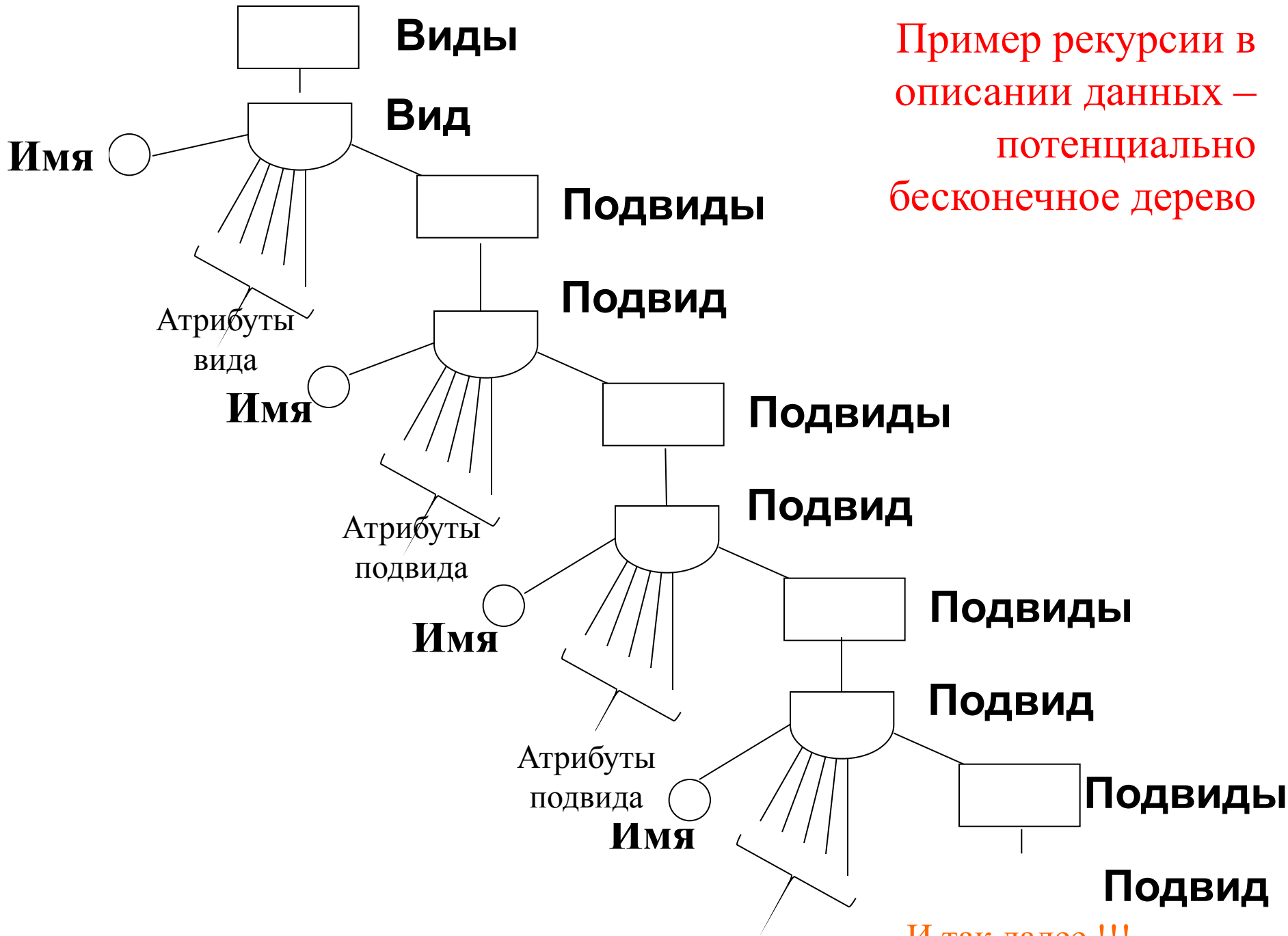
Пример ссылки на значение







И так далее !!!



Пример рекурсии в описании данных – потенциально бесконечное дерево

И так далее !!!

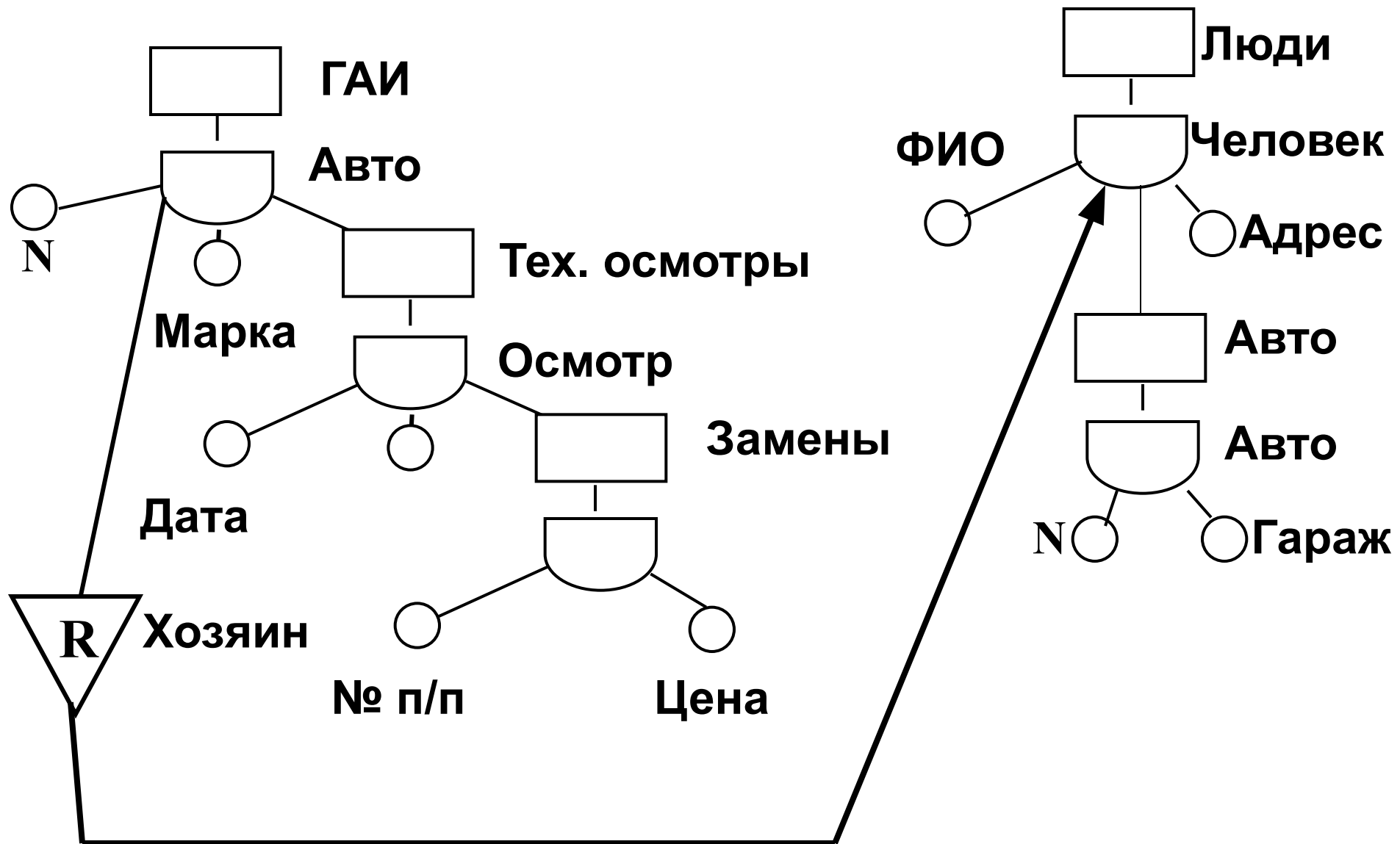
3.1.3. Направления проектирования

- От решаемых задач
- От объекта

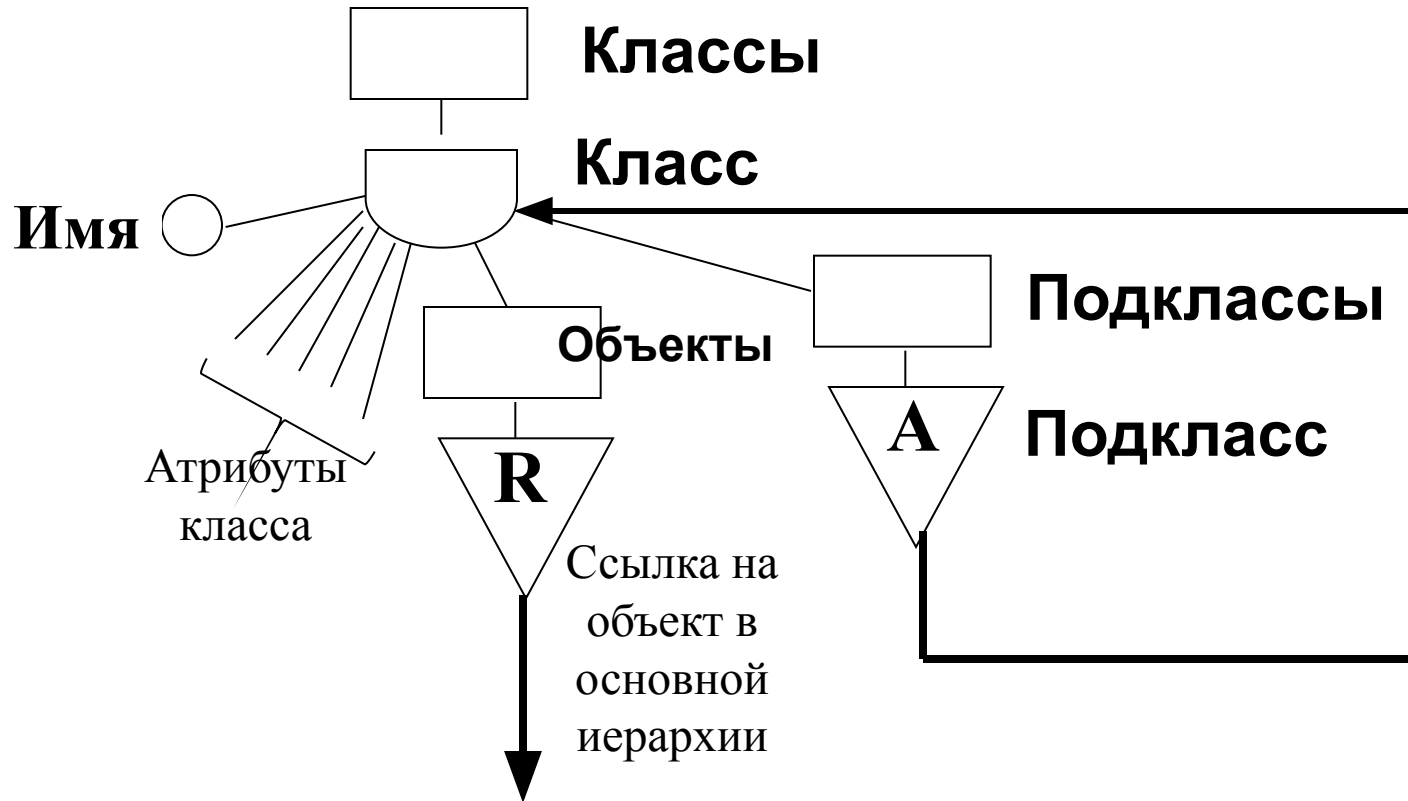
3.1.4. Типовые конструкции проектирования

- 1) Основные иерархии

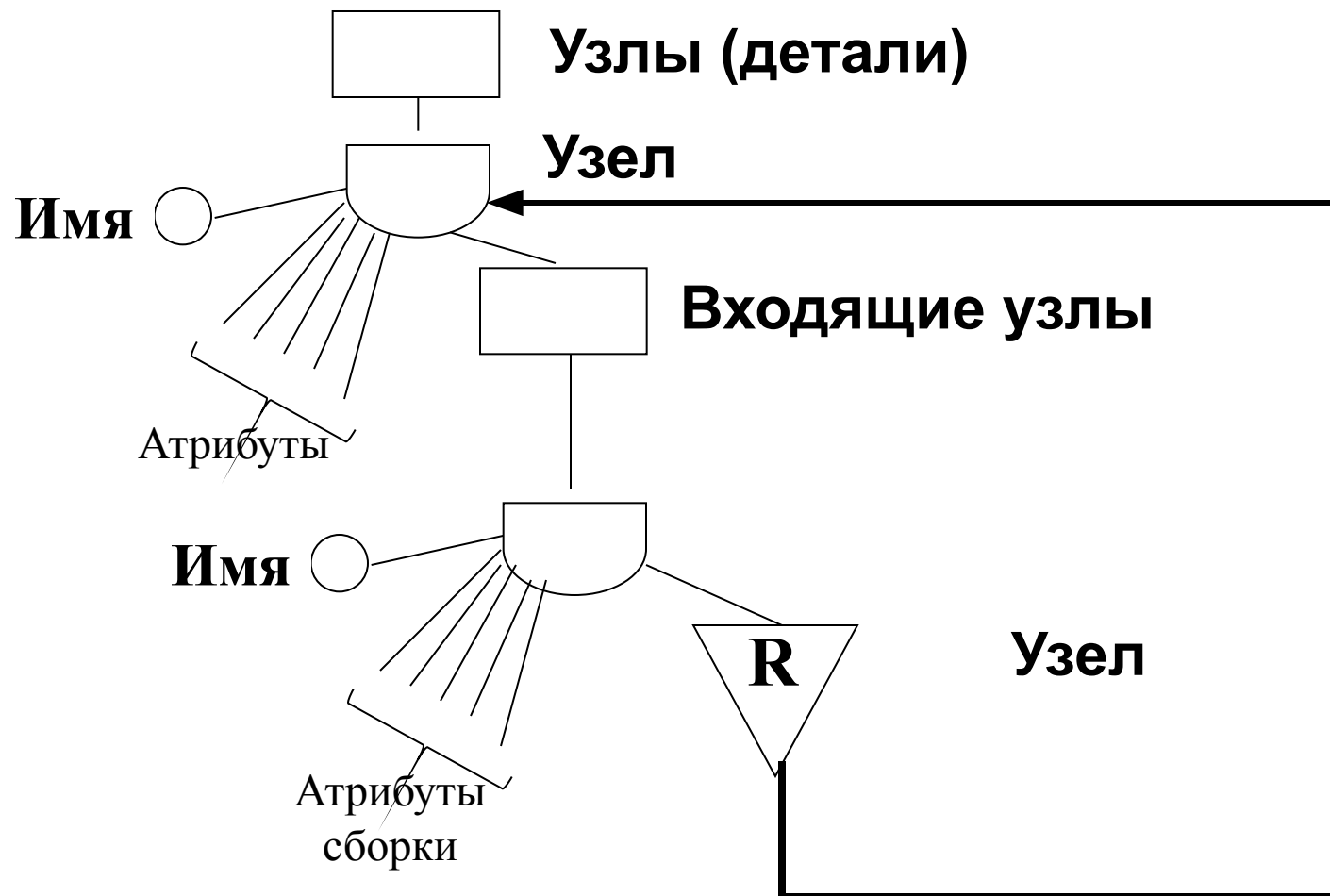
Пример основных иерархий



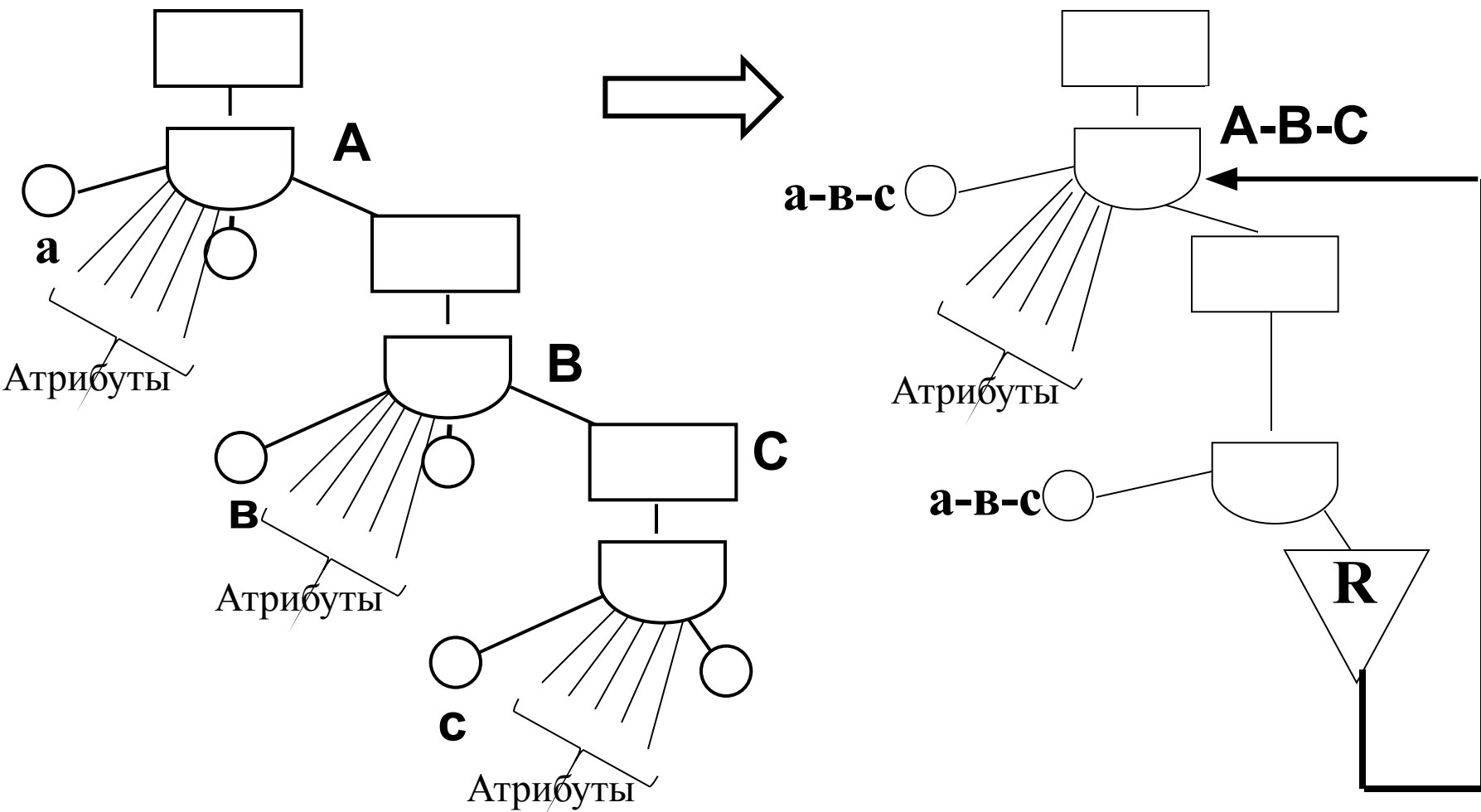
2) Классификаторы



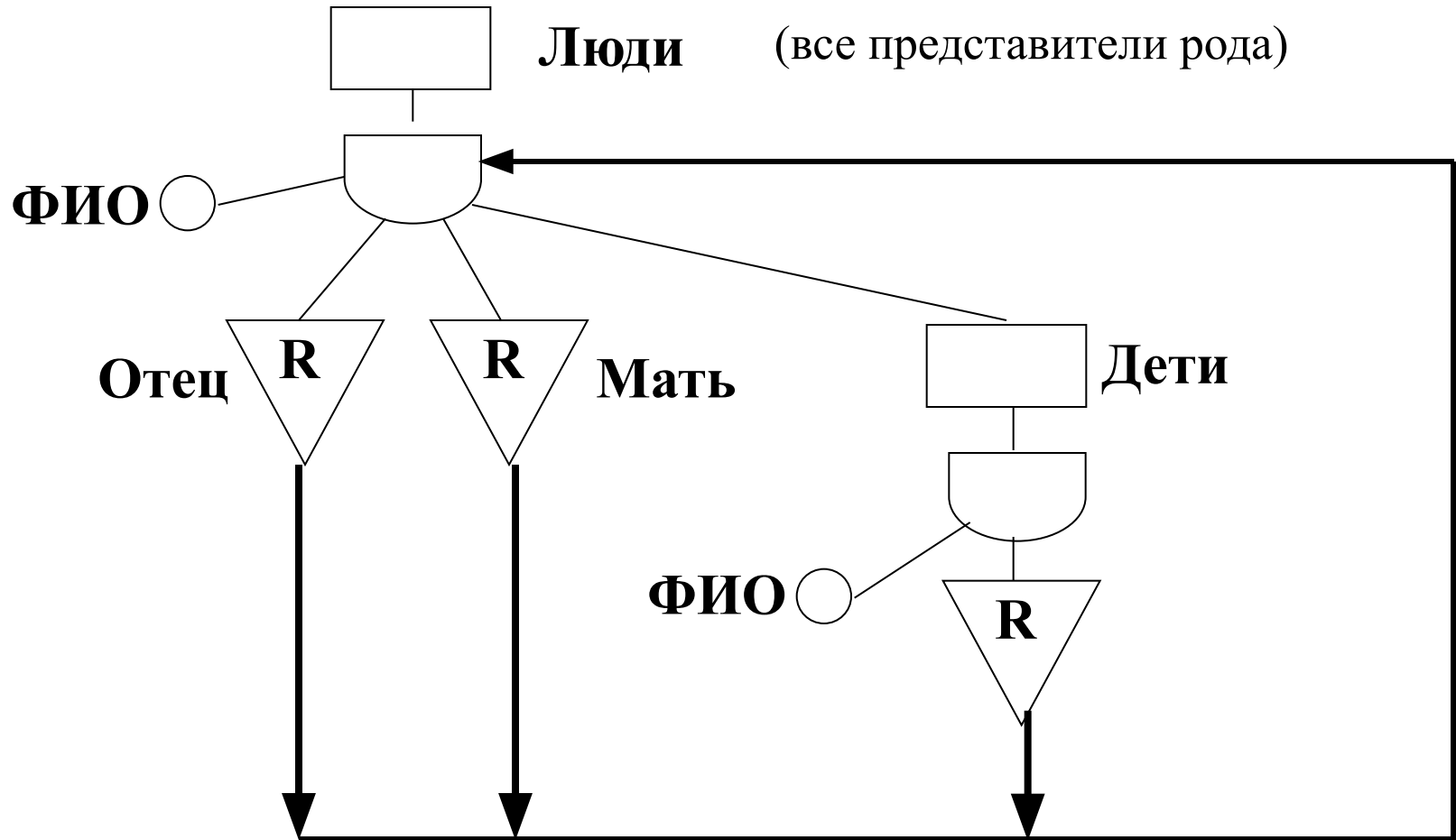
3) Разузлование (Loop – петля)



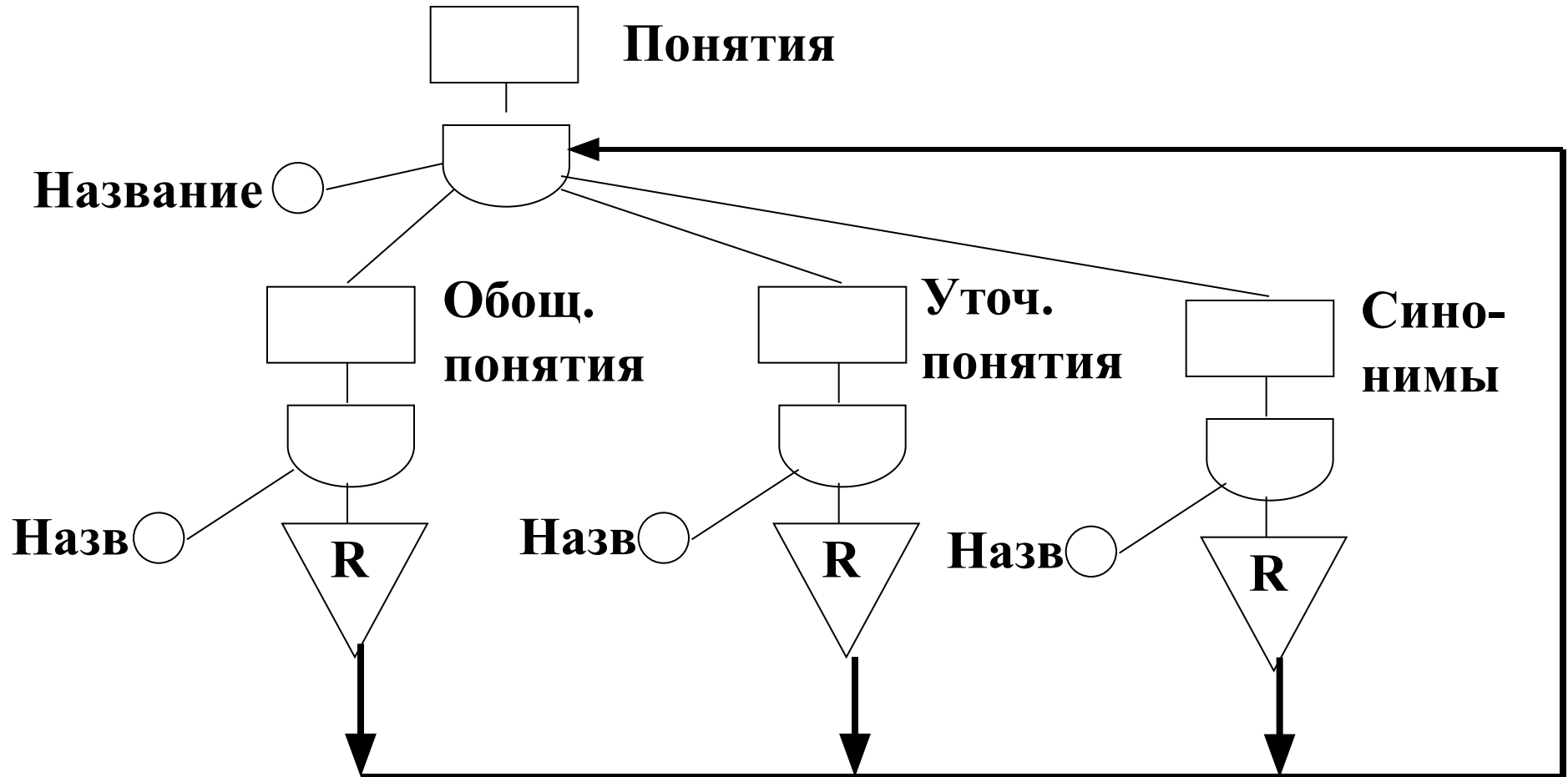
Применяется, если А, В, С однотипны и ключи а, в, с уникальны



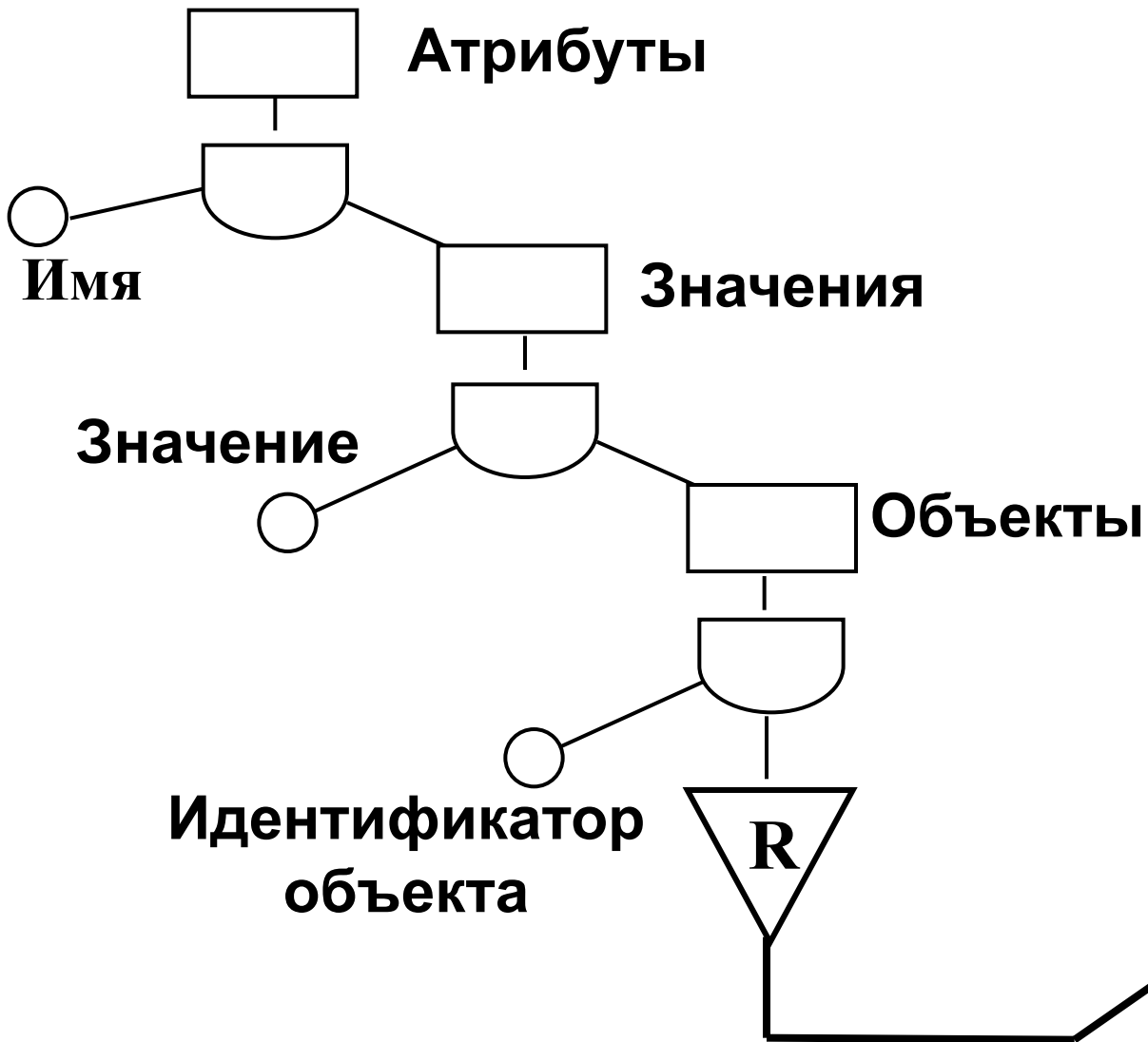
Пример А. Генеалогическое древо (родословие)



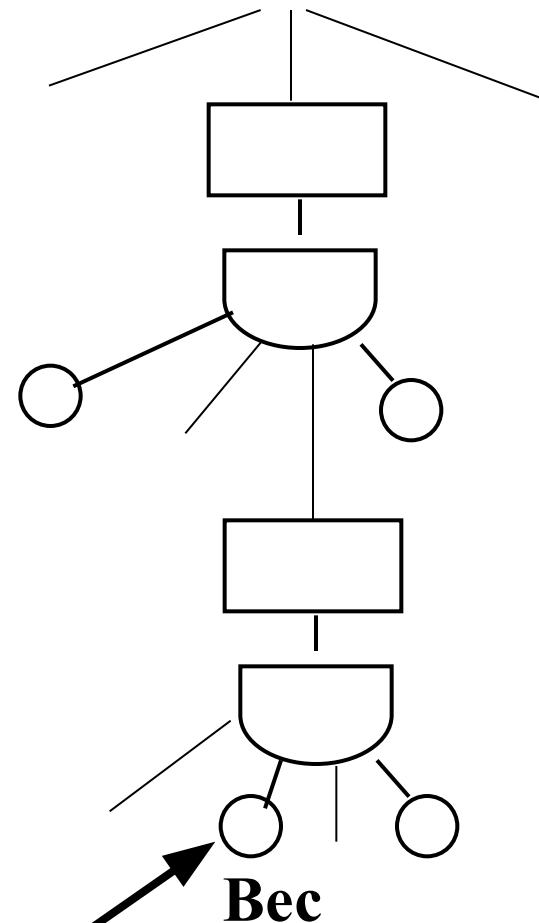
Пример Б. Тезаурус



4) Атрибутная справочная

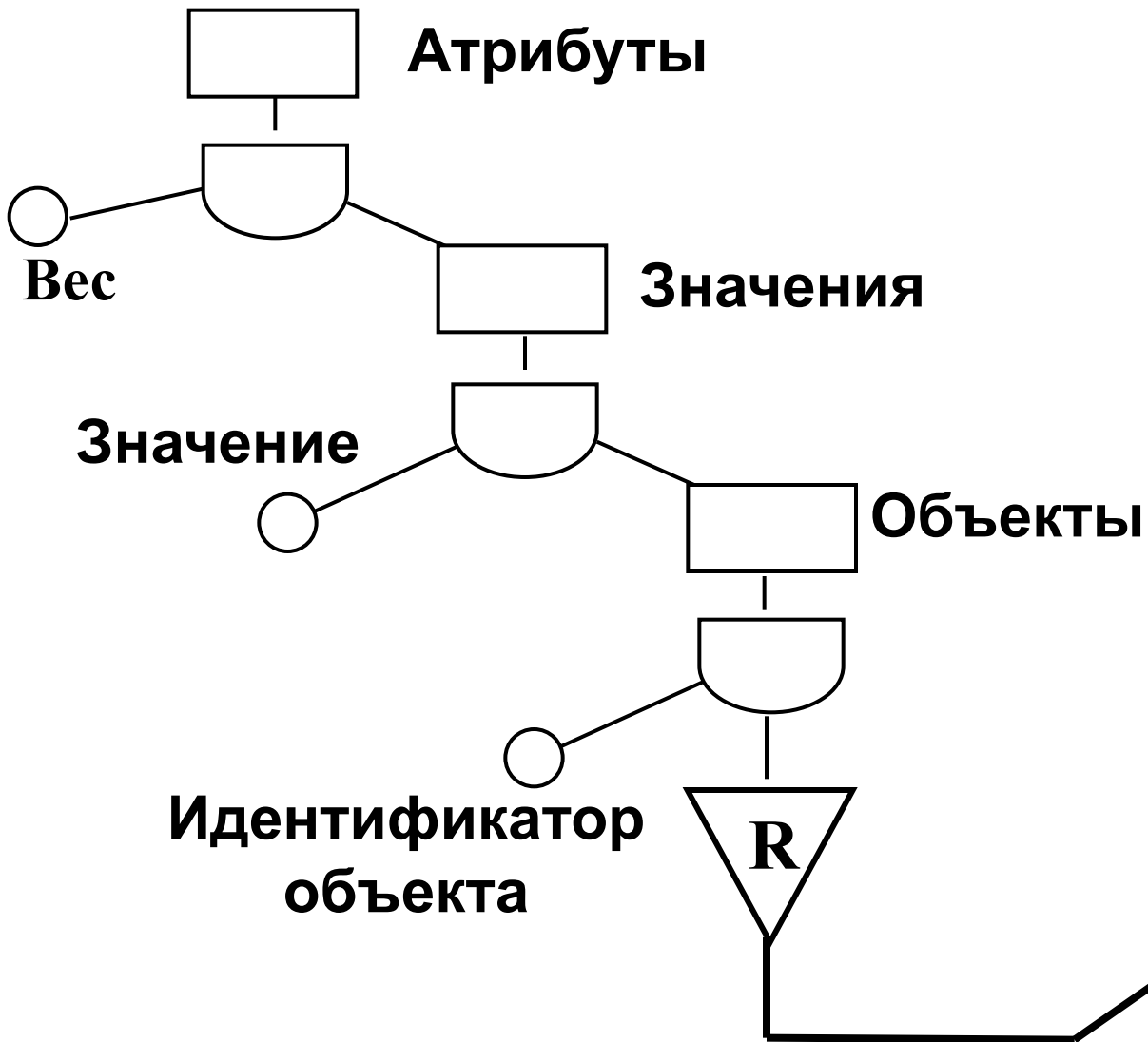


Основные иерархии

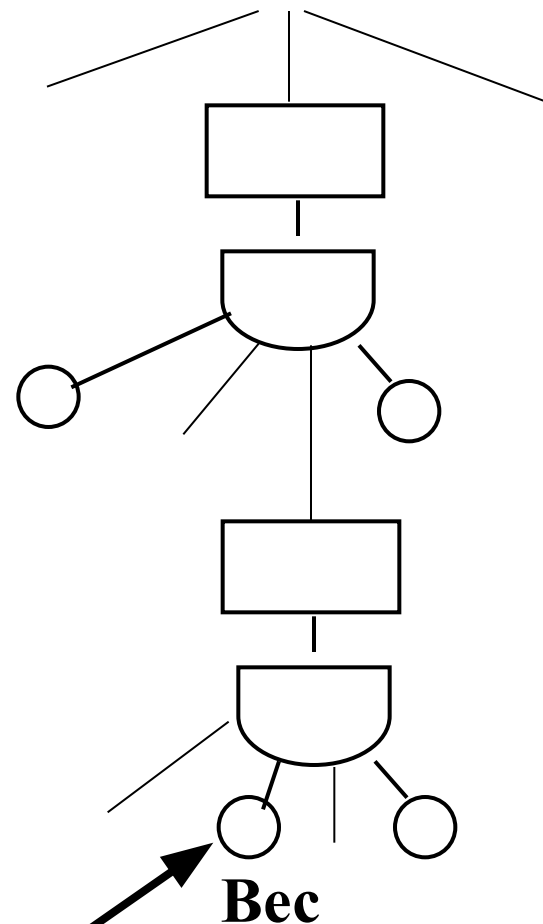


4) Атрибутная справочная.

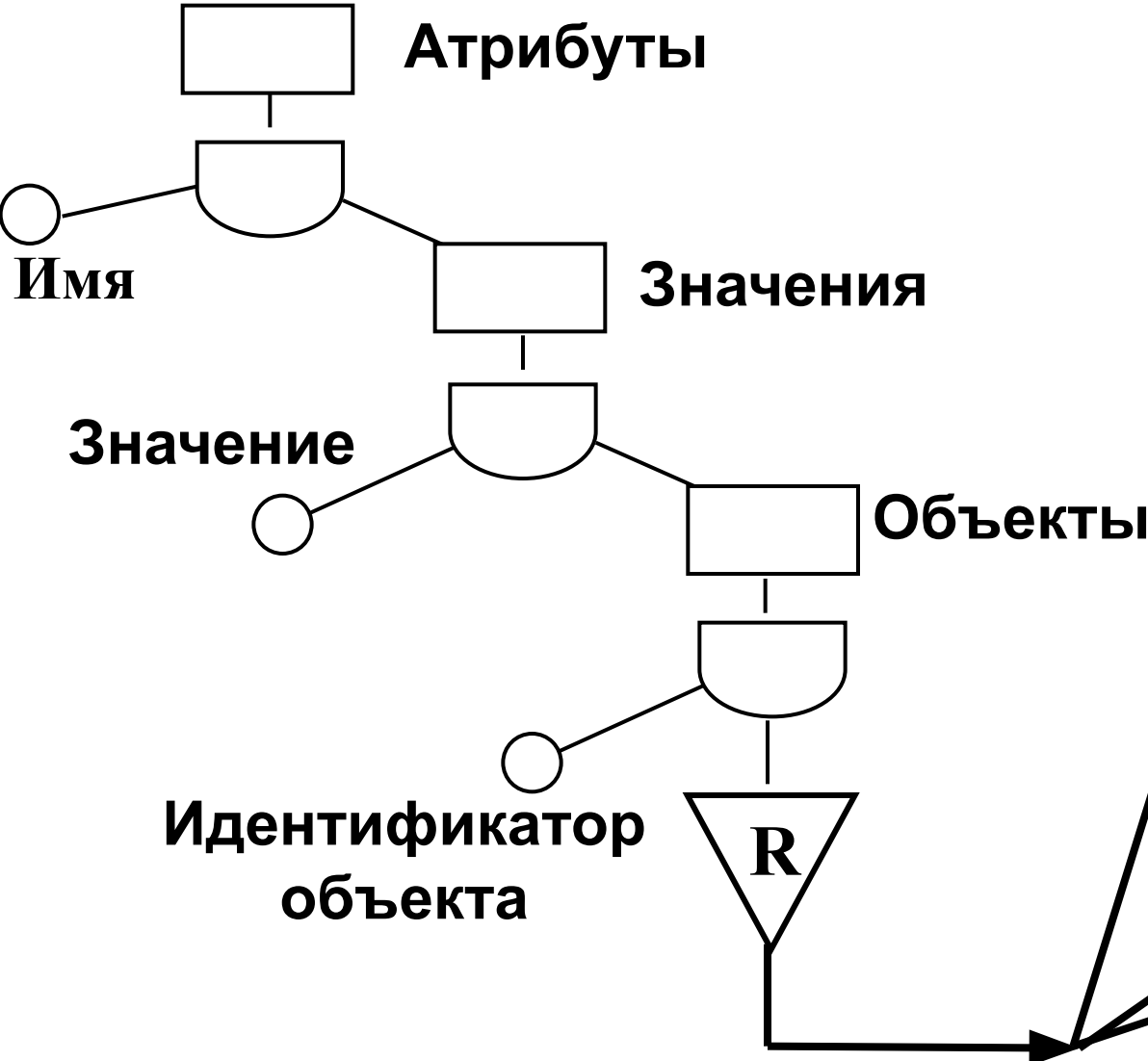
Инверсный вход



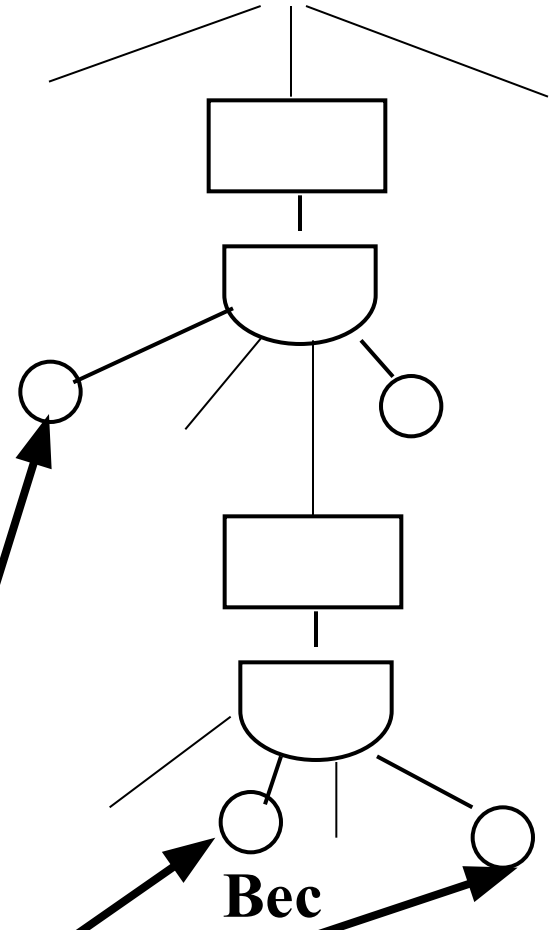
Основные иерархии



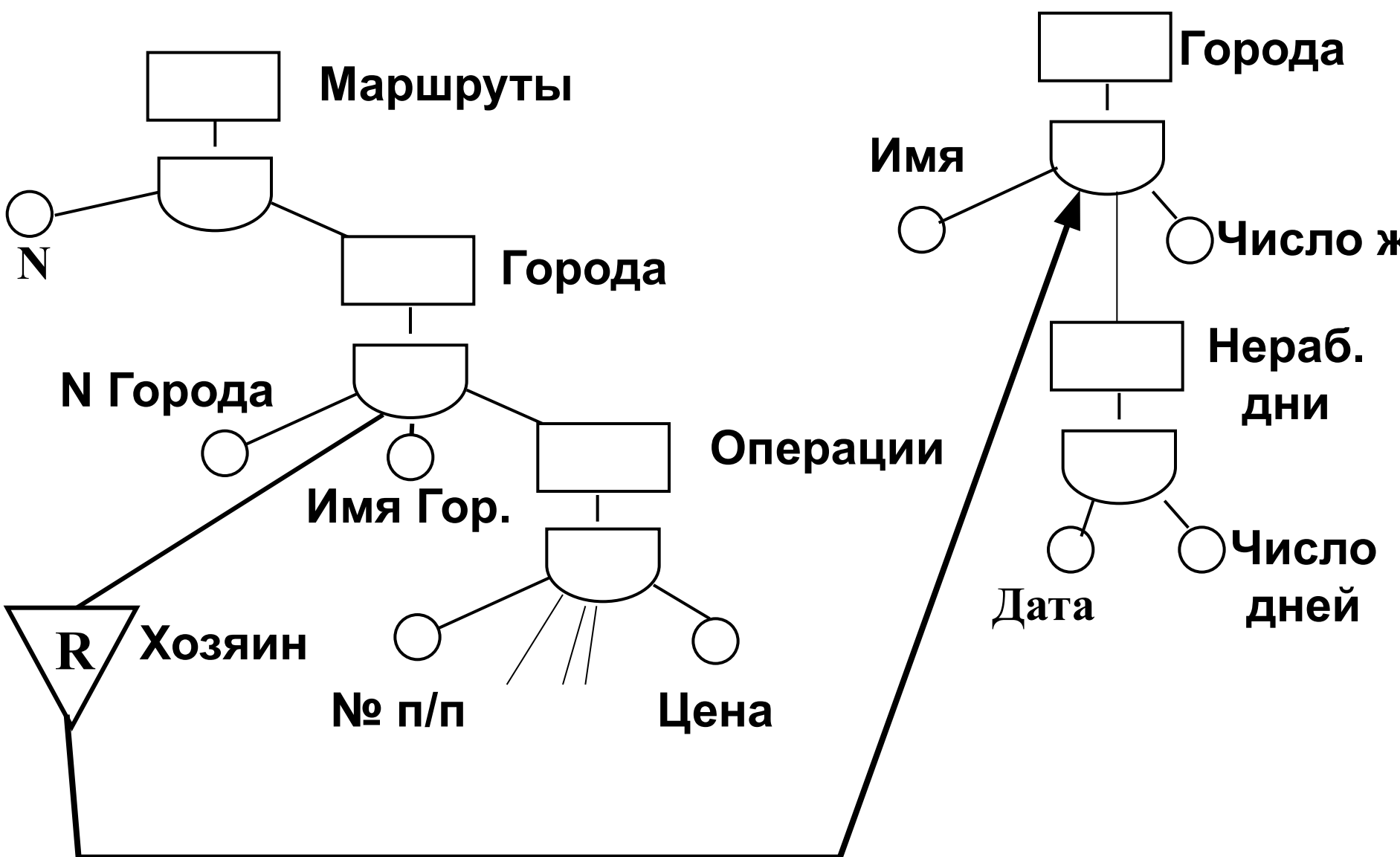
4) Атрибутная справочная



Основные иерархии



5) Нормативно – справочная информация (НСИ)



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 ПЗ – 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 **3НФ**, если она во **2НФ** 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

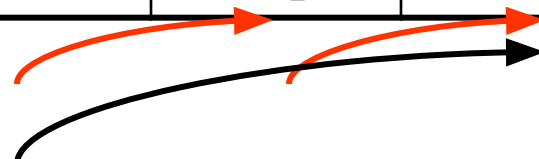


Пример 2НФ

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

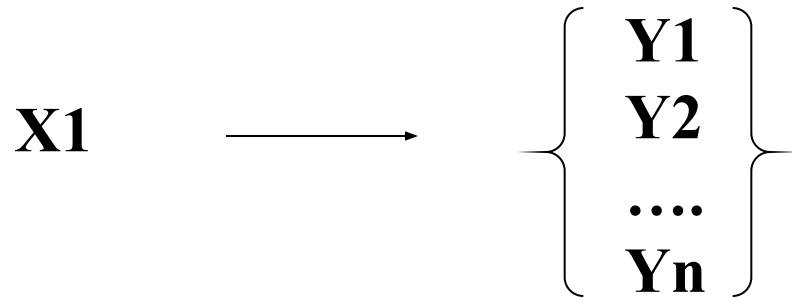
Ключ

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

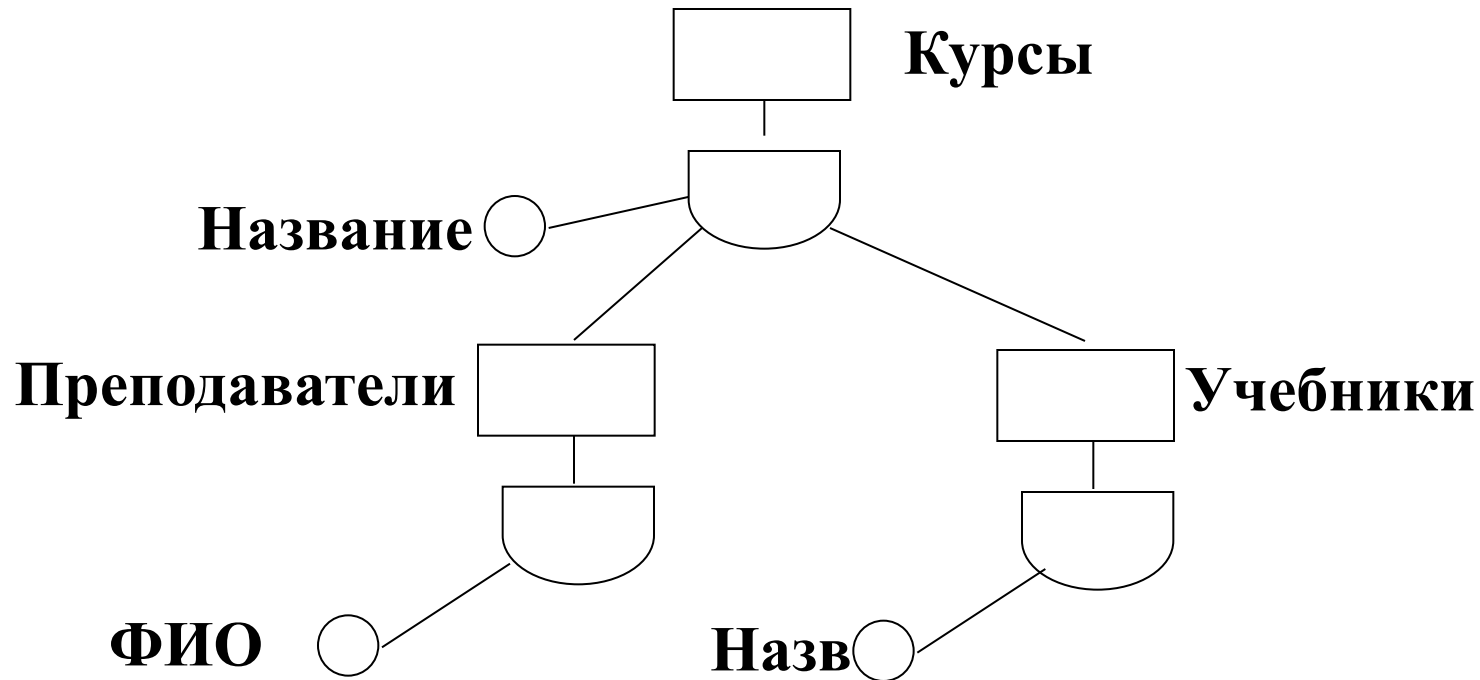
Шифр изготовителя	Город изгот.
И1	Москва
И2	Москва
И3	Киев
И4	Тверь

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



Оценки объемов БД

Пусть Курсов – К, Преподавателей – П, Учебников – У, средние длины всех полей – L, тогда объем БД в 3НФ $V = 3 * K * P * U * L$. Если $K = P = U = k$, то

В 3НФ $V = 3L * k^3$ (СИМВОЛОВ)

В 4НФ $V = 2L * k^2$

В объектной модели $V = 3L * k$

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

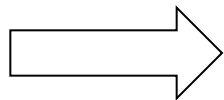
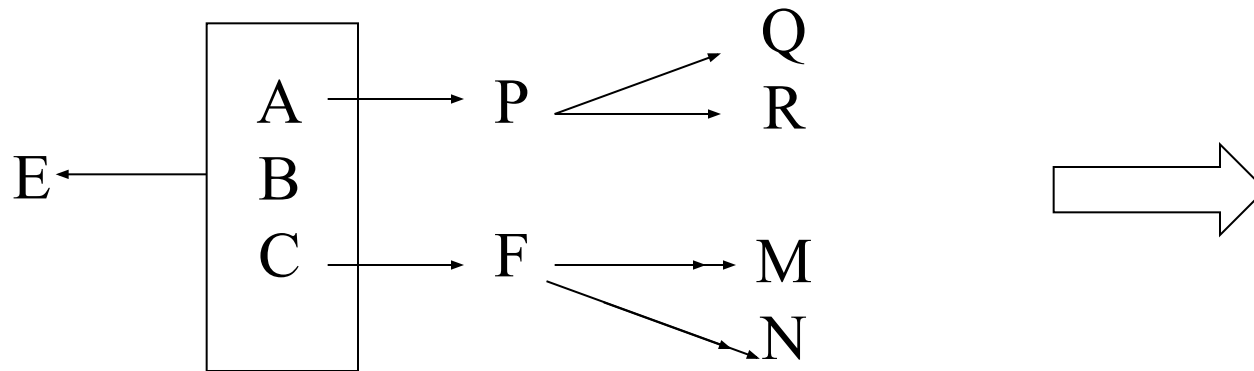
- Из 2НФ всегда ли можно перейти к 1НФ?

НЕТ

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

НЕТ

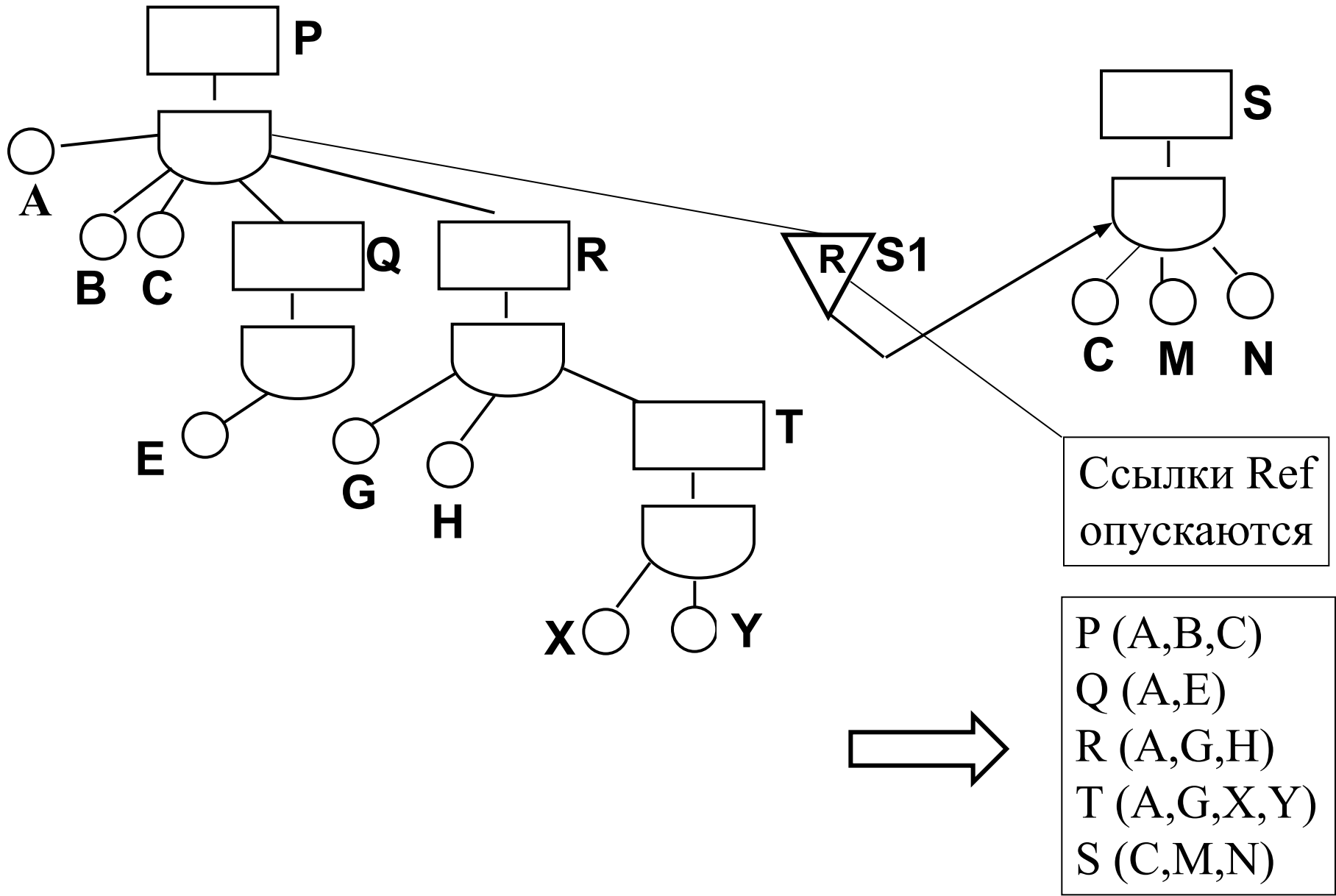
3.2.2. От модели Чена к реляционной



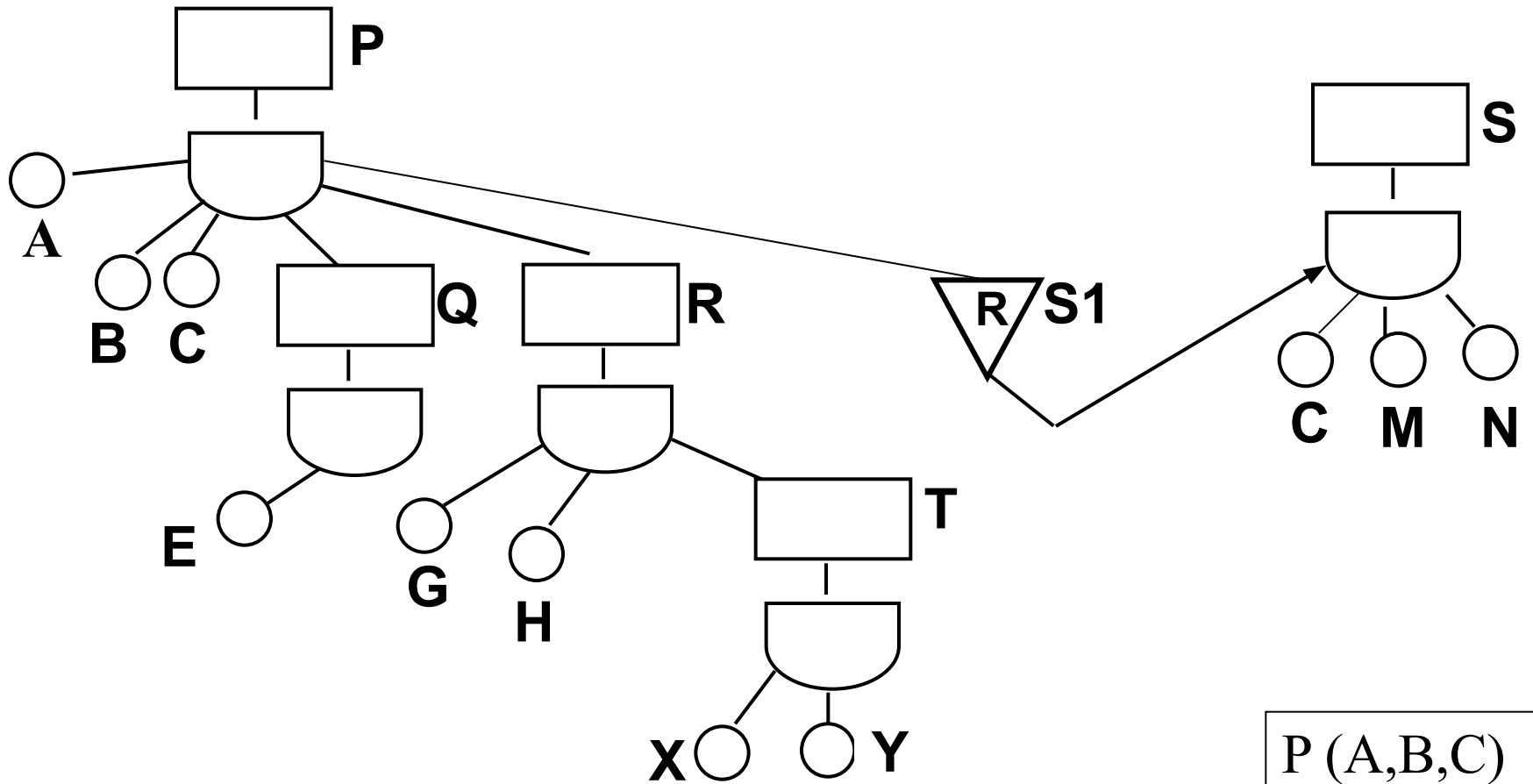
ABCE AP PQR CF FM FN

Набор отношений реляционной БД в 4НФ

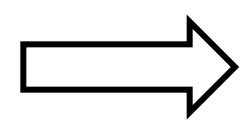
3.2.3. От об. - ор. модели к реляционной



3.2.3. От об. - ор. модели к реляционной

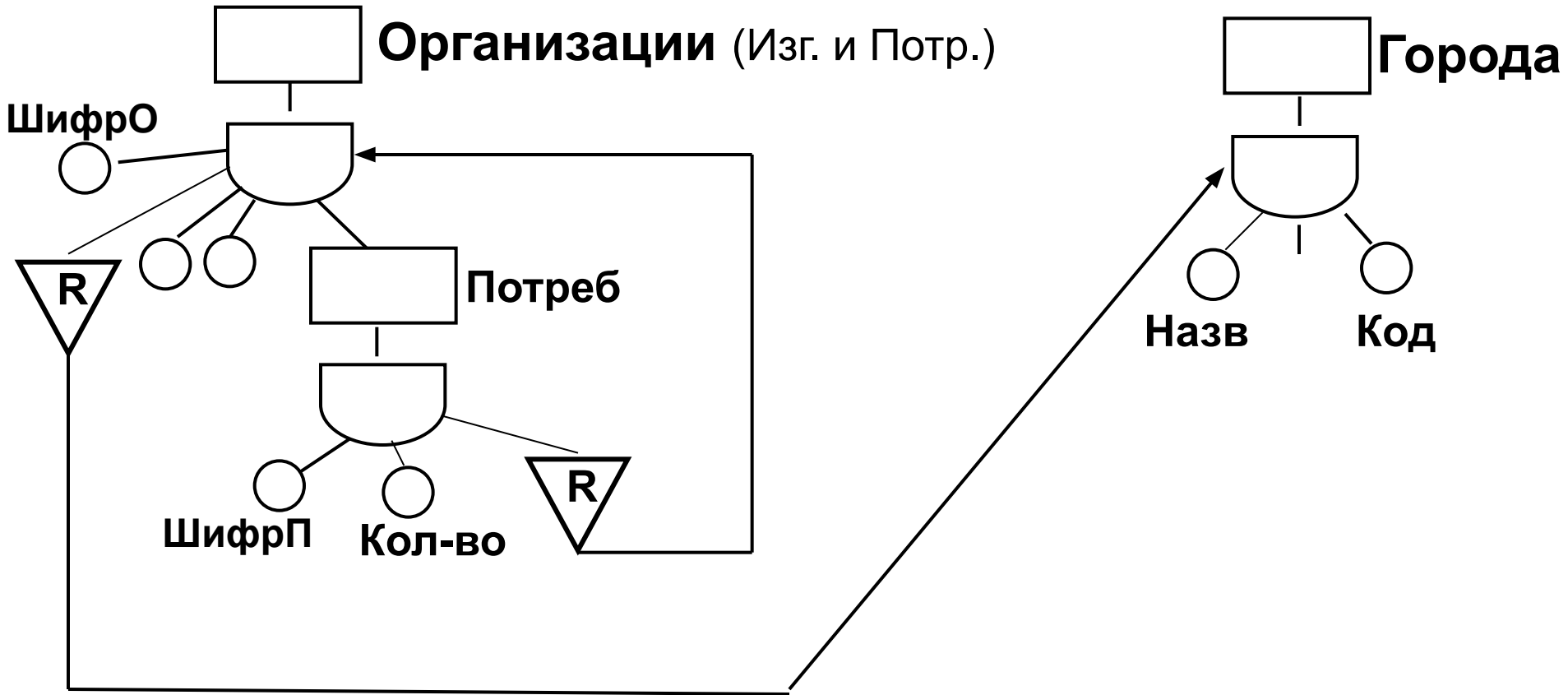


Если **G** и **X** глобально уникальны, то



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

3.2.4. Проектирование для об. - ор. СУБД



*Конструкция петли
(разузлования)*

*Нормативно справочная
информация*

Пример решения задачи с учебными курсами в об.-ор. СУБД.

По объему памяти лучше чем 4НФ (3L*k вместо 2L*k²)

