

Лекция на тему: МОДЕЛЬ «СУЩНОСТЬ- СВЯЗЬ»

**доцент каф. ВТ и АСУ Игнатъева
О.В.**



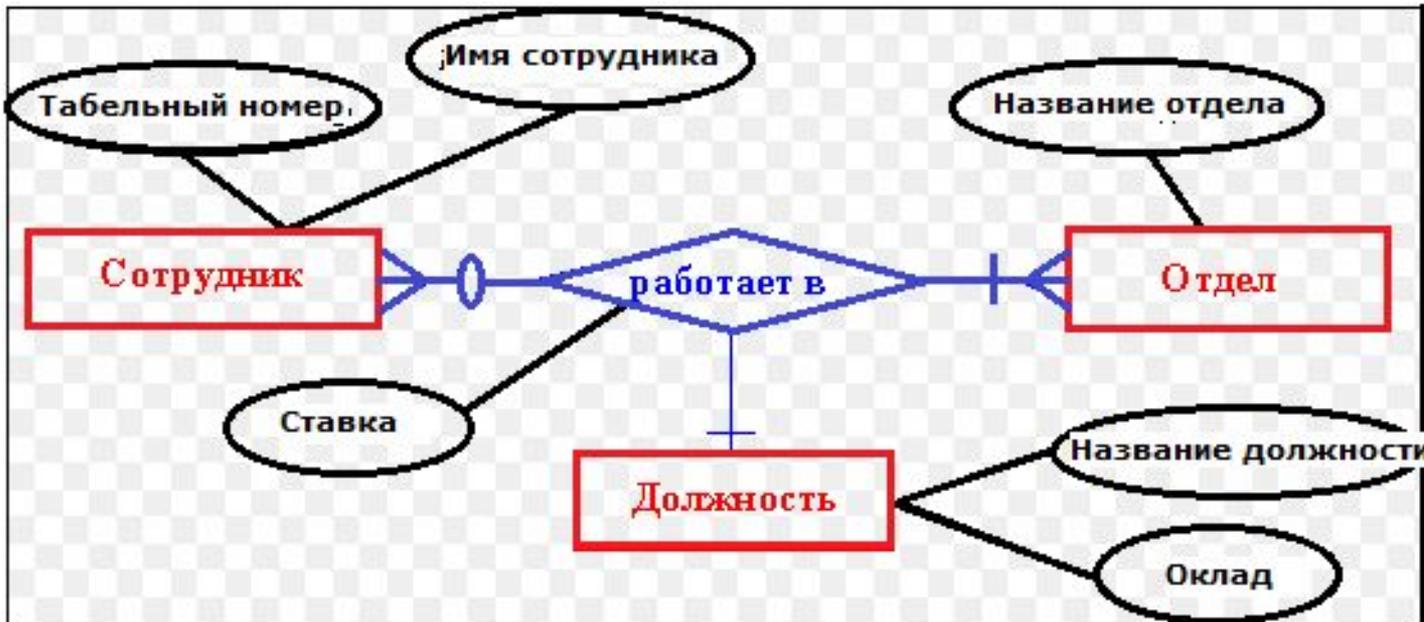
1. Определение ER- модели данных

**доцент каф. ВТ и АСУ
ФГБОУ ВО РГУПС
Игнатъева О.В.**

Определение

Модель "сущность-связь" (Entity-Relationship model, или ER-модель) представляет собой высокоуровневую концептуальную модель данных, которая была разработана Ченом (Chen) в 1976 году с целью упрощения задачи проектирования баз данных.

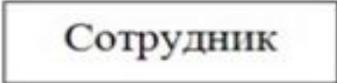
Основная цель разработки высокоуровневой модели данных заключается в создании модели пользовательского восприятия данных и согласовании большого количества технических аспектов, связанных с проектированием базы данных.



Базовые понятия ER-модели

Основные концепции модели "сущность-связь" включают **ТИПЫ сущностей, типы связей и атрибуты.**

Базовые понятия:

Сущность (объект)	 Сотрудник
Атрибут сущности (свойство, характеризующее объект)	 ФИО
Ключевой атрибут (атрибут, входящий в первичный ключ)	 ТабN
Связь	 М : 1 Работает

Типы сущностей



Тип сущности характеризуется независимым существованием и может быть объектом с физическим (или реальным) существованием или объектом с концептуальным (или абстрактным) существованием.

Таблица. Примеры сущностей с физическим и концептуальным существованием

Физическое существование	Концептуальное существование
Работник	Осмотр объекта недвижимости
Объект недвижимости	Инспекция объекта недвижимости
Клиент	Продажа объекта недвижимости
Деталь	Рабочий стаж
Поставщик	
Изделие	

Типы сущностей

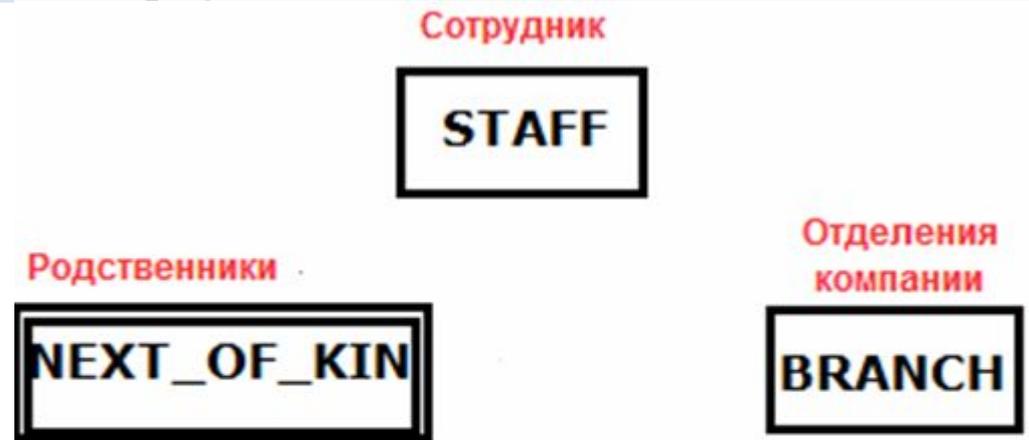
Типы сущностей - объект или концепция, которые характеризуются на данном предприятии как имеющие независимое существование.

Сущность - экземпляр типа сущности, который может быть идентифицирован уникальным образом.

Слабый тип сущности - тип сущности, существование которого зависит от какого-то другого типа сущности.

Сильный тип сущности - тип сущности, существование которого не зависит от какого-то другого типа сущности.

Способы представления сущностей на диаграмме



Представление на ER-диаграмме сильных (Staff и Branch) и слабых (Next_of_Kin) типов сущностей

Атрибуты

• **Атрибут** - свойство типа сущности или типа связи.

• **Домен** - набор значений, которые могут быть присвоены атрибуту.

• **Простой атрибут** - атрибут, состоящий из одного компонента с независимым существованием.

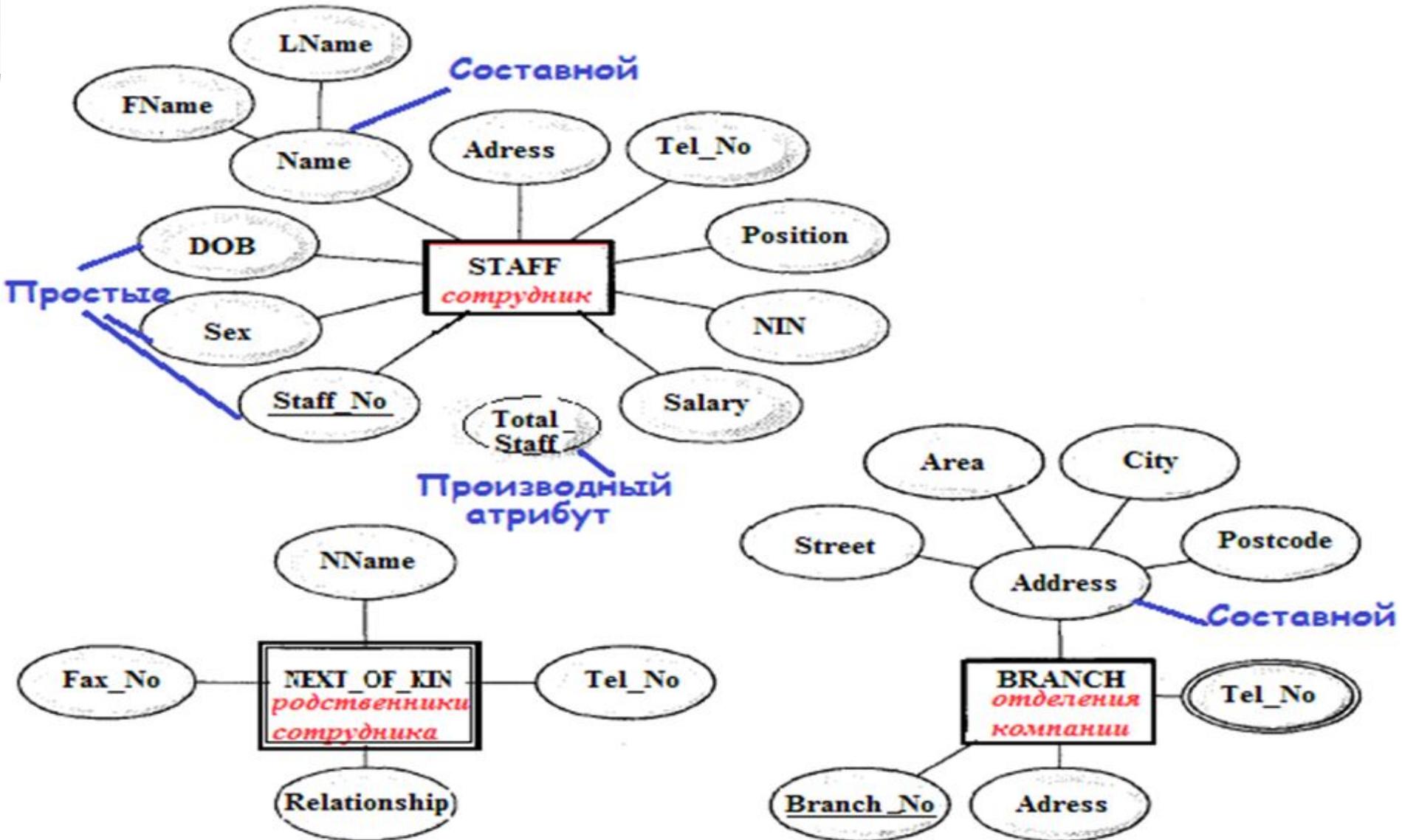
• **Составной атрибут** - атрибут, состоящий из нескольких компонентов, каждый из которых характеризуется независимым существованием.

• **Однозначный атрибут** - атрибут, который содержит одно значение для одной сущности.

• **Многозначный атрибут** - атрибут, который содержит несколько значений для одной сущности.

• **Производный атрибут** - атрибут, который представляет значение, производное от значения связанного с ним атрибута или некоторого множества атрибутов, принадлежащих некоторому (не обязательно данному) типу сущности.

Представление атрибутов на диаграммах



Диаграммное представление сущностей Staff, Branch и Next_of_Kin и их атрибутов

Представление атрибутов на диаграммах



Инфологическая модель преподавателя

Ключи

- **Потенциальный ключ** - атрибут или набор атрибутов, который уникально идентифицирует отдельные экземпляры типа сущности.
- **Первичный ключ** - потенциальный ключ, который выбран в качестве первичного ключа.
- **Составной ключ** - потенциальный ключ, который состоит из двух или больше атрибутов.

Например,

Staff(Staff_No, FName, LName, Address, Tel_no, Sex, DOB, Position, NIK, Salary)

Первичный ключ: Staff_no
Альтернативный ключ: FName, LName, DOB
Альтернативный ключ: NIN
Составной атрибут: Name(FName, LName)
Производный атрибут: Total_Staff

Branch(Branch_No, Street, Area, City, Postcode, Tel_No, fax_No)

Первичный ключ: Branch_No
Альтернативный ключ: Fax_No
Составной атрибут: Address(Street, Area, City, Postcode)
Мнозначный атрибут: Tel_No

Ключи

Branch

Потенциальный
ключ 1

Потенциальный
ключ ??

Потенциальный
ключ 2

Потенциальный
ключ 3

<u>Вно</u> Код	<u>Street</u> Улица	<u>Area</u> Район	<u>City</u> Город	<u>Pcode</u> Почтовый код	<u>Tel_no</u> Телефон	<u>Fax_no</u> Факс
B5	Большая Садовая, 22	Артемовский	Ростов-на-Дону	901899	22-886-12	71-886-12
B7	<u>Профинтерна</u> , 16	Октябрьский	Донецк	890976	24-671-24	24-671-25
B3	Ленина, 163	Октябрьский	Москва	778929	11-339-21	11-339-21
B4	Горько, 114	Западный	<u>Санкт-Петербург</u>	672539	17-916-11	11-916-11
B2	Советская, 56	Северный	Ростов-на-Дону	907826	81-963-10	81-963-10



2. Определение ER- модели данных (продолжение)

**доцент каф. ВТ и АСУ
ФГБОУ ВО РГУПС
Игнатьева О.В.**

Типы связей

Тип связи - осмысленная ассоциация между сущностями разных типов.

Связь - ассоциация между сущностями, включающая по одной сущности из каждого участвующего в связи типа сущности.

Представление связей на диаграммах



Представление на ER-диаграмме сущностей Branch, Staff и Next_of_Kin, связей между ними и атрибутов, которые являются их первичными ключами

Типы связей

Например, рассмотрим **Связь IsAllocated (Приписан к)** указывает на взаимосвязь между сущностями **Branch** и **Staff**, а каждый отдельный экземпляр **связи IsAllocated** связывает одну сущность **Branch** с одной сущностью **Staff**.

Отдельные элементы связи **IsAllocated** представлены на диаграмме, которая называется **семантической сетью**.

Семантическая сеть является объектной диаграммой, в которой символ • представляет сущности, а символ ◆ — связи.

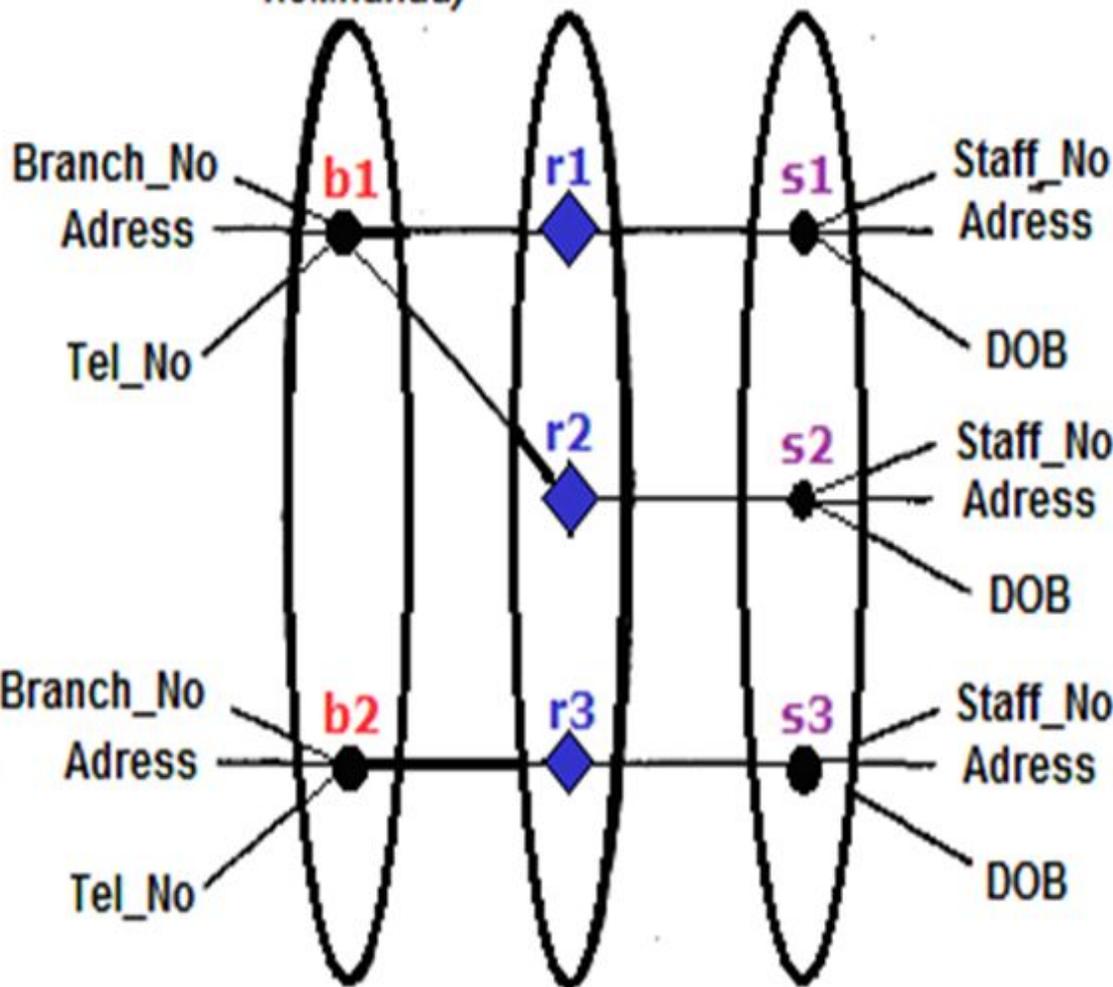
Для упрощения диаграммы семантической сети на рис. показаны только некоторые атрибуты сущностей **Branch** и **Staff**.

Так, здесь показаны только три атрибута типа сущности **Branch** — **Branch_No** — **Address** и **Tel_No**, и три атрибута для сущности **Staff** — **Staff_No**, **Address** и **DOB**.

На диаграмме показаны три связи (**r1**, **r2** и **r3**), которые описывают взаимосвязь сущностей **Branch** и **Staff**. Эти связи представлены линиями, соединяющими каждую сущность **Branch** с каждой сущностью **Staff**.

Значения Атрибуты BRANCH isAllocated STAFF Атрибуты Значения
 (отделения (приписан к) (сотрудники)
 компании)

B3
 ул.Ленина,
 163
 Москва
 11-339-21



SG37
 Ленина 12, 126
 Ростов-на-Дону,
 10.10.1990

SG14
 Серова, 1,4
 Ростов-на-Дону,
 24.08.1978

B7
 ул.
 Профинтерна
 , 16
 Донецк
 24-671-24

SA9
 Мирная, 22/89
 Донецк,
 19.01.1976

Модель семантической сети, которая иллюстрирует отдельные элементы связи IsAllocated

BRANCH (ОТДЕЛЕНИЯ)

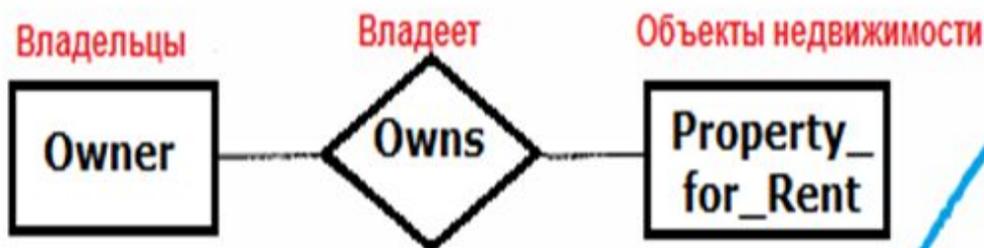
Впо Код	Street Улица	Area Район	City Город	Pcode Почтовый код	Tel_no Телефон	Fax_no Факс
B5	Большая Садовая, 22	Артемьевский	Ростов-на-Дону	901899	22-886-12	71-886-12
B7	Профинтерна, 16	Октябрьский	Донецк	890976	24-671-24	24-671-25
B3	Ленина, 163	Октябрьский	Москва	778929	11-339-21	11-339-21
B4	Горько, 114	Западный	Санкт-Петербург	672539	17-916-11	11-916-11
B2	Советская, 56	Северный	Ростов-на-Дону	907826	81-963-10	81-963-10

STAFF (СОТРУДНИКИ)

Спо Код	FName Имя	LName Фамилия	Address Адрес	Tel_no Телефон	Position Должность	Sex Пол	DOB дата рожд	Salary зарплата	NIN налоговый номер	Впо номер отдела
SL21	Дмитрий	Воробей	Кирова, 19, 18, Ростов- на-Дону	0171- 884- 5112	Менеджер	М	1- окт- 1975	25000	ВК442 011Б	B5
SG37	Анна	Белова	Ленина, 12, 126, Ростов- на-Дону	0141- 848- 3345	Ассистент	Ж	10- ноя- 1990	15000	ВЛ432 514С	B3
SG14	Денис	Фокин	Серова, 1, 4, Ростов- на-Дону	0141- 339- 2177	Директор	М	24- мар- 78	60000	ВЛ220 658Д	B3
SA9	Мария	Хромова	Мирная, 22, 89, Донецк		Бухгалтер	Ж	19- фев- 76	40000	ВМ537 187Д	B7
SG5	Светлана	Березкина	Алмазная, 29, Ростов- на-Дону	0141- 334- 2001	Менеджер	Ж	3- январь- 60	25000	ВК588 932Е	B3
SL41	Юлия	Лозовая	Толмачев а, 89, Батайск	0181- 554- 3541	Финансис т	Ж	13- январь- 85	40000	ВА290 573К	B5

Степень связи

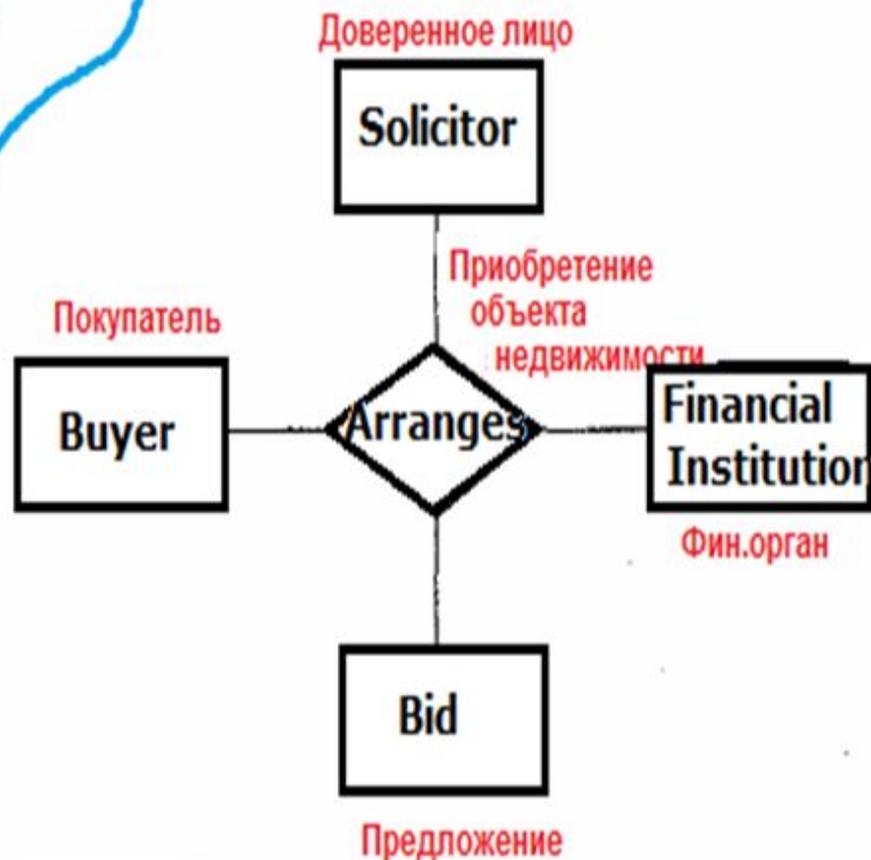
Степень связи – количество сущностей, которые охвачены данной связью.



Пример бинарной связи Owns



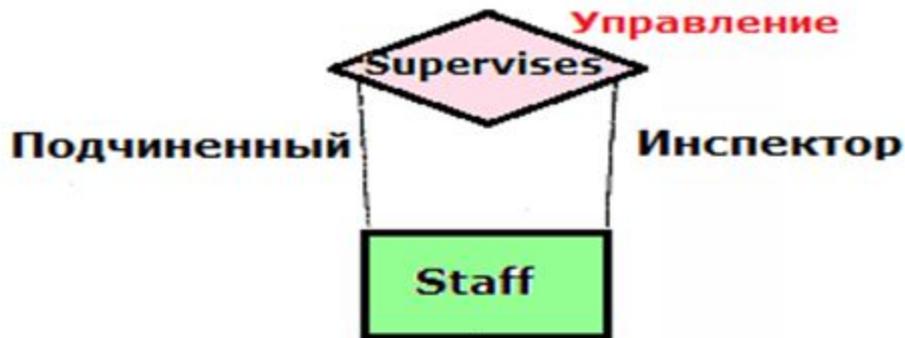
Пример тернарной связи SetUp



Пример кватернарной связи Arranges

Рекурсивная связь

Рекурсивная связь - связь, в которой одни и те же сущности участвуют несколько раз и в разных ролях.

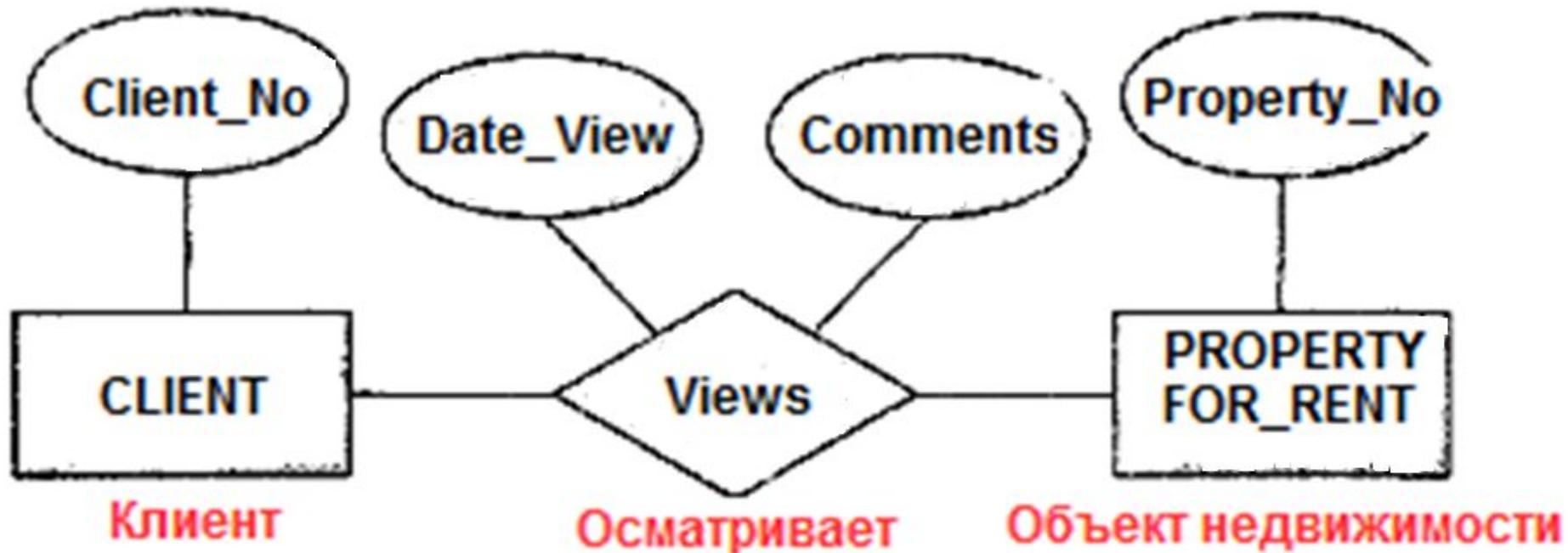


Пример рекурсивной связи Supervises с ролевыми именами Инспектор и Подчиненный

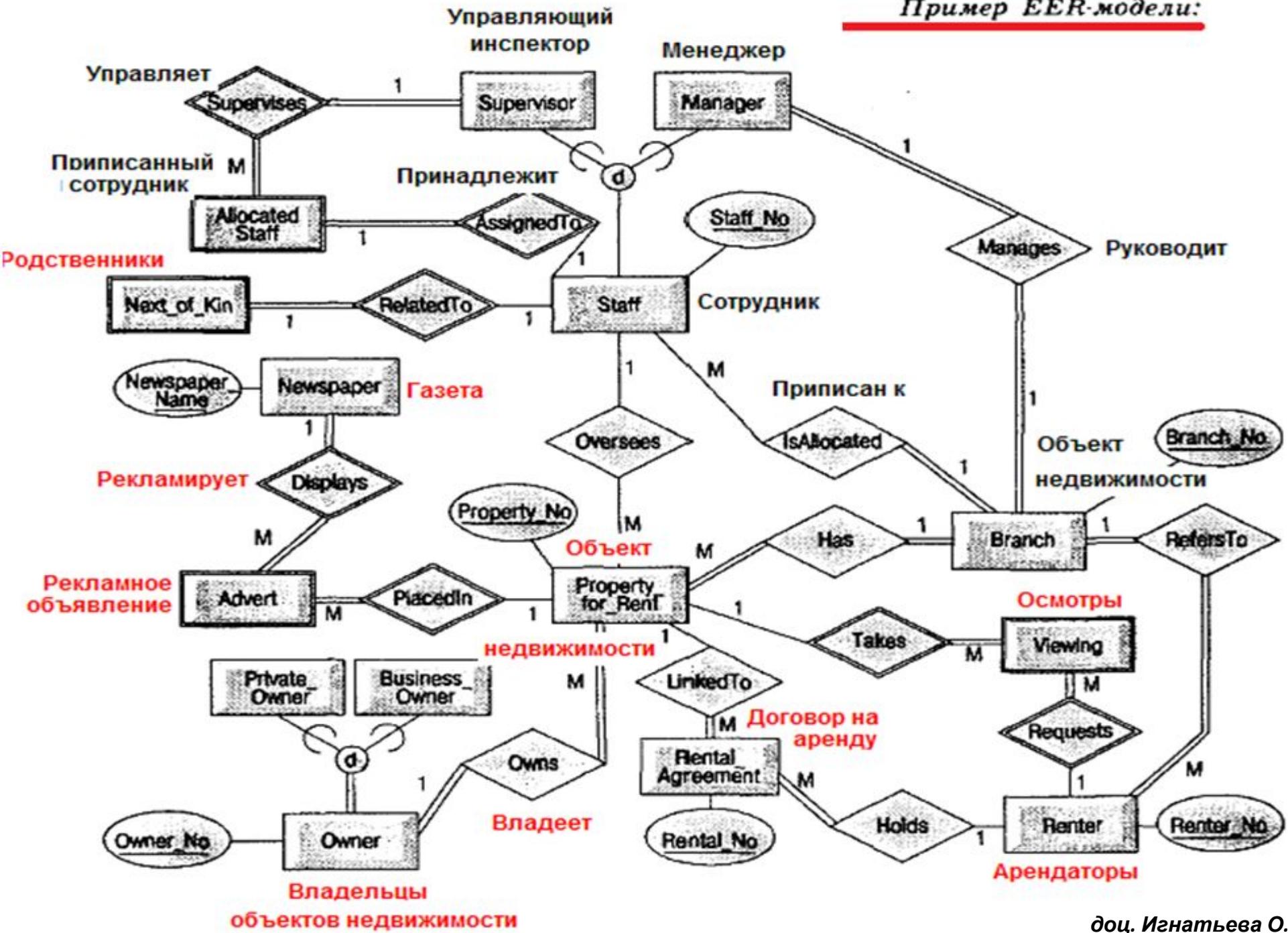


Пример сущностей, связанных двумя различными связями Manages и isAllocated, с указанием ролевых имен

Атрибуты связей



*Пример связи Views с атрибутами
Date_View и Comments*



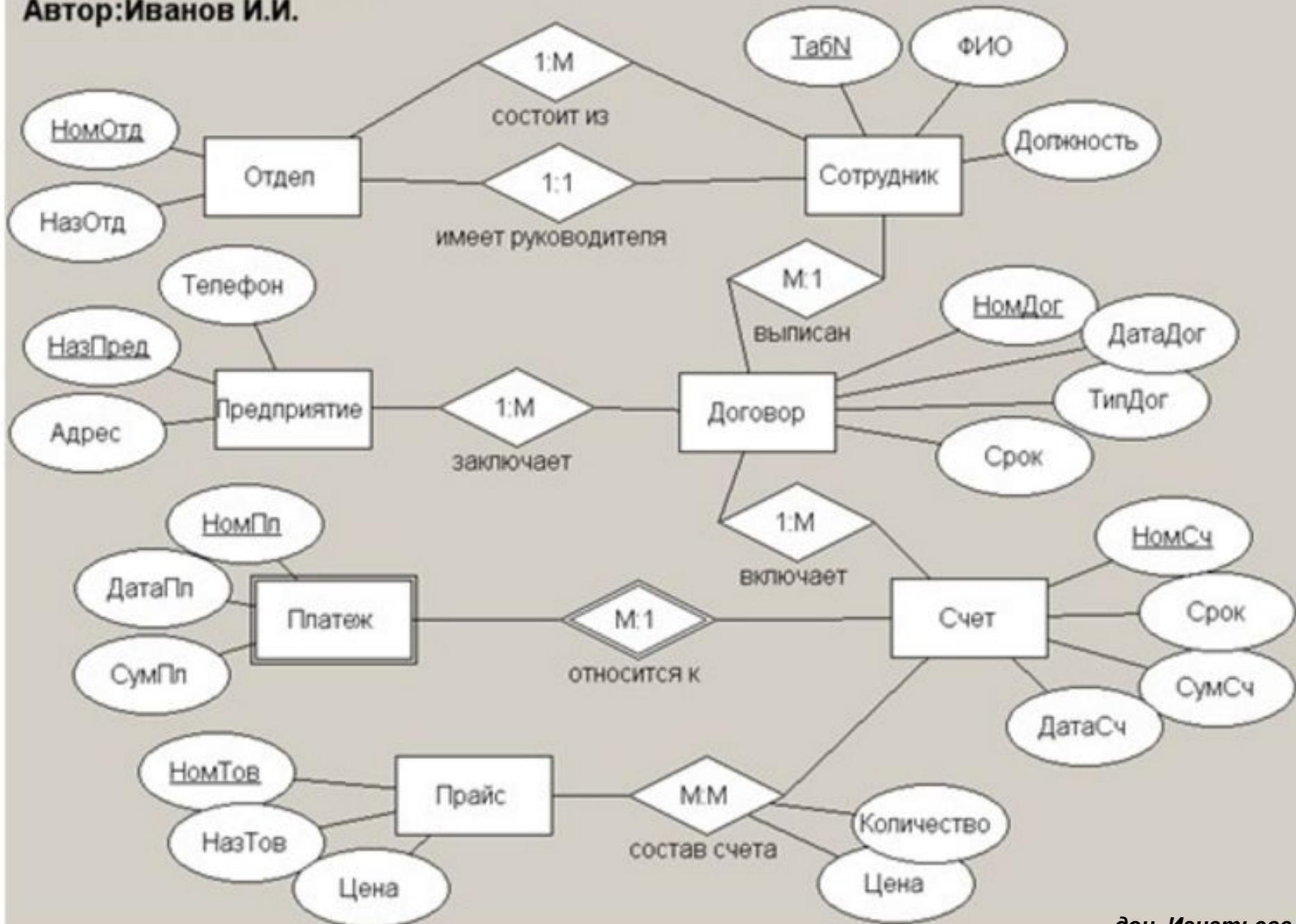
Пример ER-модели: Контора «Рога и копыта»

Описание задачи

- Контора «Рога и копыта» занимается коммерческой деятельностью по реализации продукции, произведенной из рогов и копыт, и предоставлению магических услуг.
- Сотрудник организации имеет ФИО, табельный номер, должность. Сотрудники распределены по нескольким отделам. Каждый отдел имеет номер, название и руководителя. Сотрудник не может руководить более чем одним отделом.
- Организация работает с предприятиями-клиентами. Каждое предприятие имеет название и адрес. С предприятием может быть заключено несколько договоров.
- Договор характеризуется уникальным номером, датой и типом. Каждый договор курирует некоторый сотрудник. По мере реализации клиенту товаров и услуг по договору с некоторой периодичностью выставляются счета.
- Счет характеризуется уникальным номером, датой выставления, сроком оплаты и суммой, а также списком реализованных товаров и услуг с указанием их количества. По неоплаченным счетам начисляются пени. Счет может быть оплачен в несколько приемов, каждый платеж характеризуется номером, датой и суммой. Номер платежа уникален в пределах его счета. Цены на товары и услуги могут изменяться со временем.

Название:Рога и копыта

Автор:Иванов И.И.

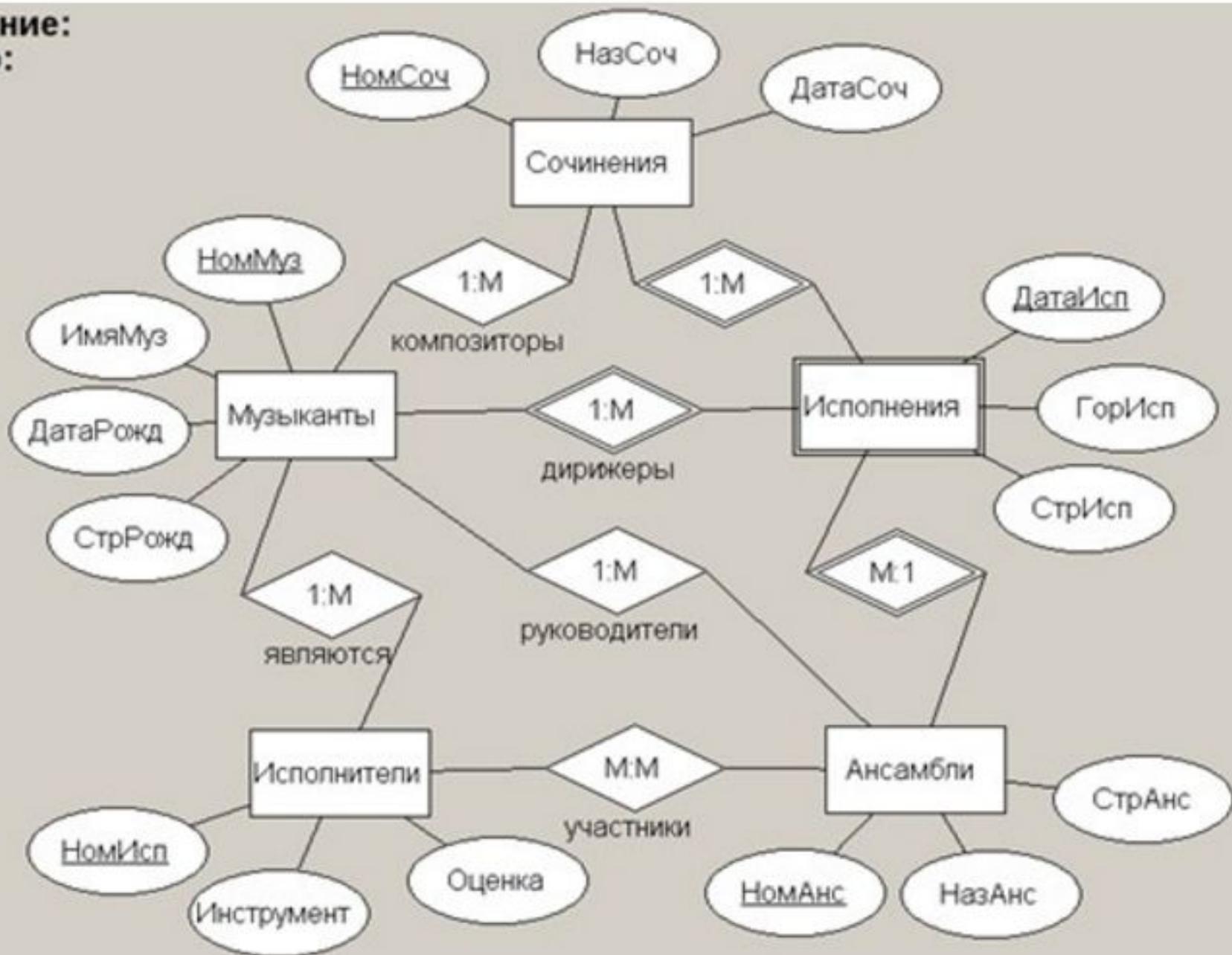


Пример ER-модели: «Музыканты»

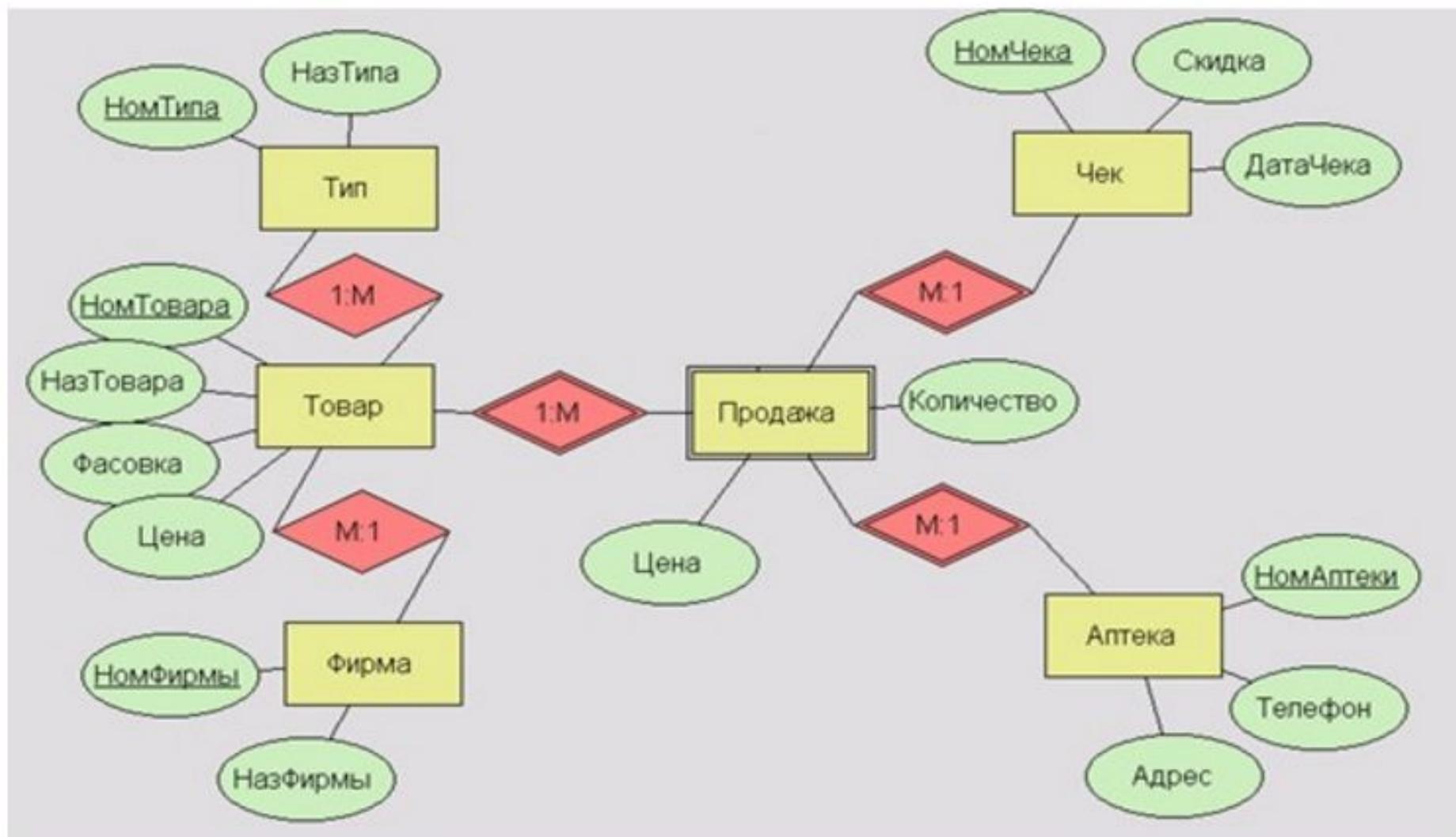
Описание задачи

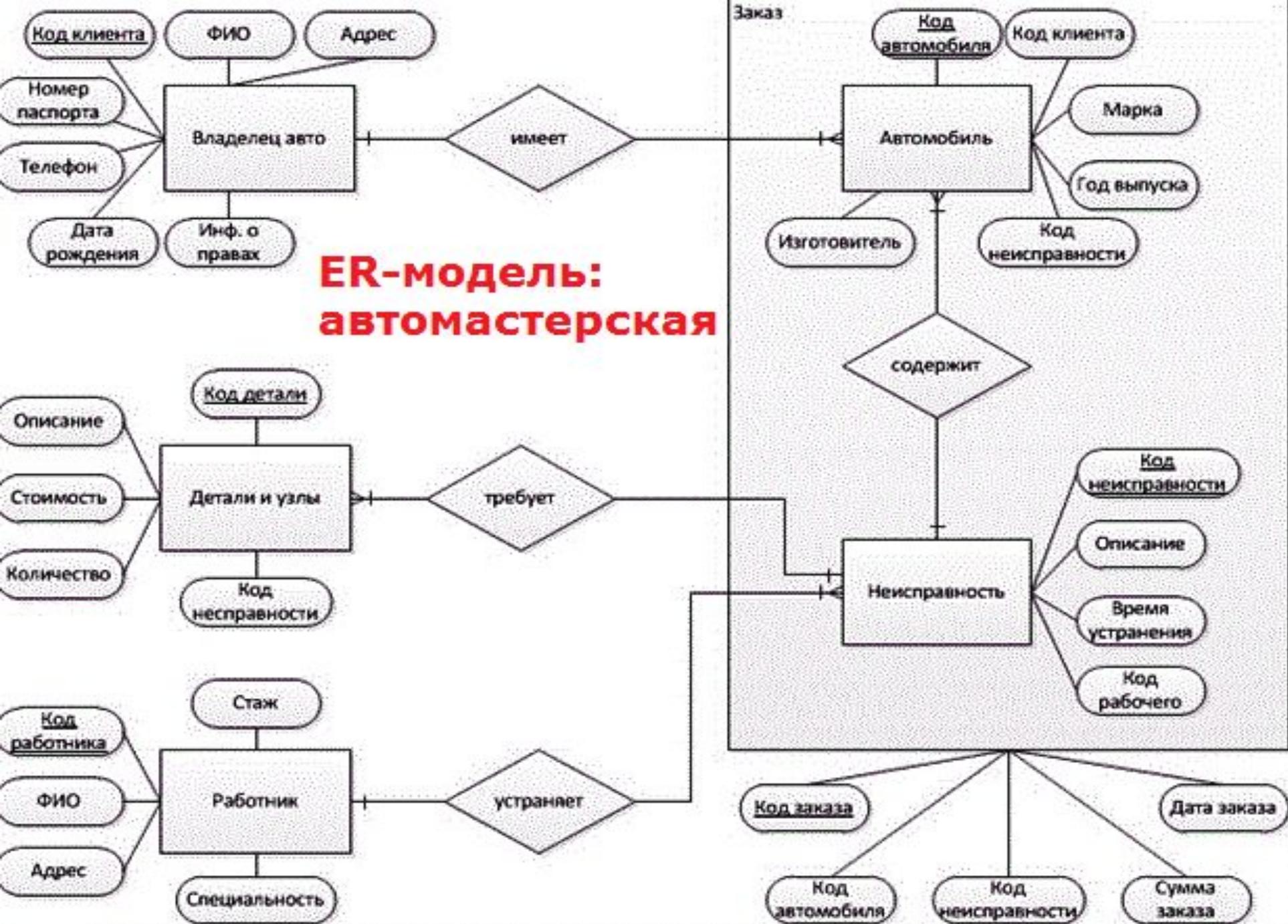
- Необходимо разработать базу данных для хранения информации о музыкантах, сочинениях и концертах.
- Музыкант характеризуется именем, датой рождения и страной рождения.
- Сочинение включает информацию о названии, композиторе и дате первого исполнения.
- Музыкант может играть на разных инструментах с разной степенью квалификации.
- Из музыкантов-исполнителей формируются ансамбли. Каждый ансамбль, кроме своих участников, содержит информацию о названии, стране и руководителе.
- Наконец, исполнения произведений характеризуются датой, страной, городом исполнения, а также ансамблем, дирижером и собственно исполняемым произведением.

Название:
Автор:



Пример ER-модели: «Аптечная сеть»







3. Структурные ограничения

**доцент каф. ВТ и АСУ
ФГБОУ ВО РГУПС
Игнатъева О.В.**

Показатель кардинальности

Показатель кардинальности – показатель, который описывает количество возможных связей для каждой из сущностей-участниц.

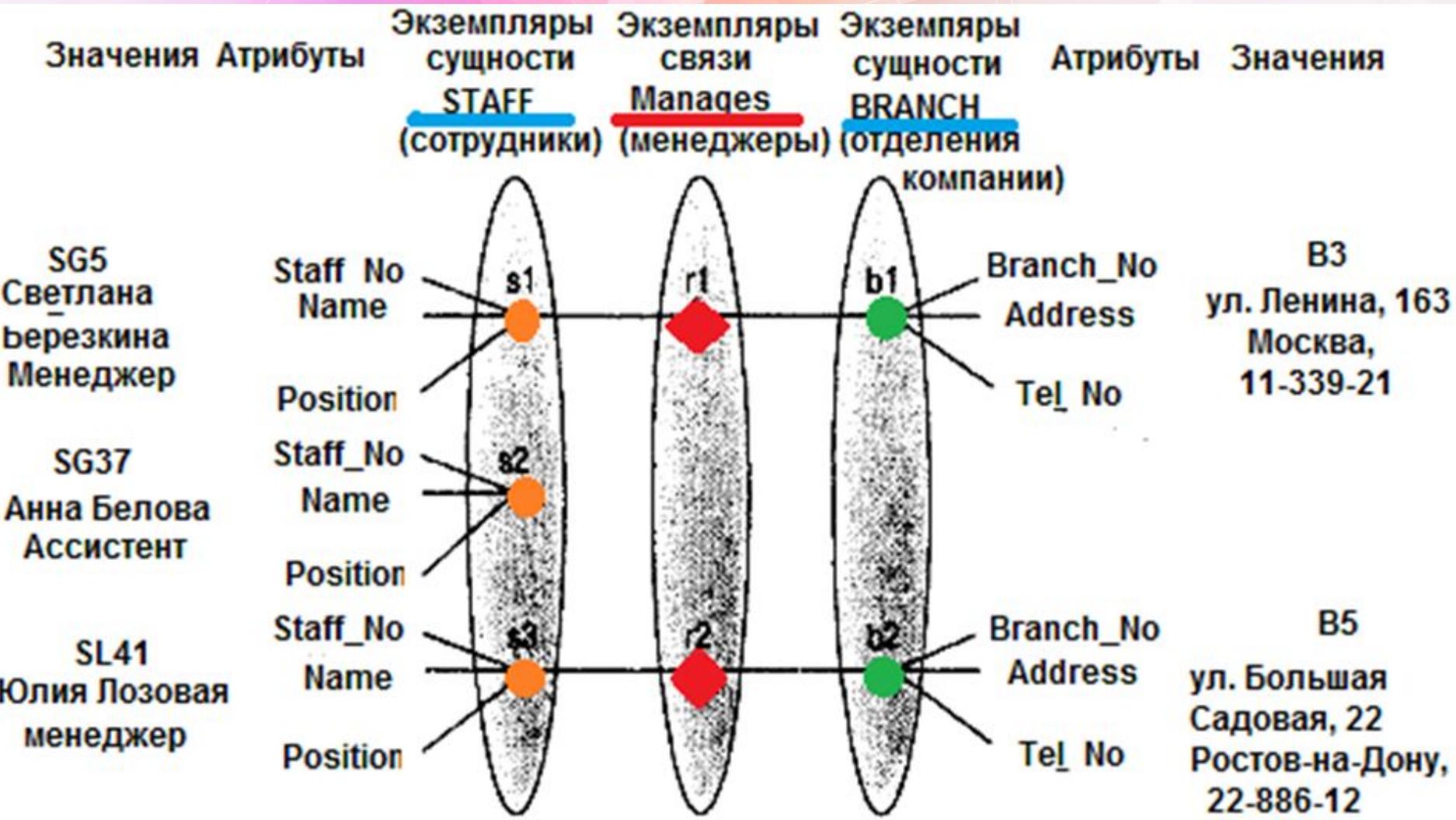
Наиболее распространёнными являются бинарные связи с показателями кардинальности:

"один-к-одному" (1:1),

"один-ко-многим" (1:
M)

"многие-ко-многим"
(M:N).

Связь один-к-одному



Семантическая сетевая модель связи Manages между сущностями Staff и Branch

BRANCH (ОТДЕЛЕНИЯ)

Vno Код	Street Улица	Area Район	City Город	Pcode Почтовый код	Tel_no Телефон	Fax_no Факс
B5	Большая Садовая, 22	Артемовский	Ростов-на-Дону	901899	22-886-12	71-886-12
B7	Профинтерна, 16	Октябрьский	Донецк	890976	24-671-24	24-671-25
B3	Ленина, 163	Октябрьский	Москва	778929	11-339-21	11-339-21
B4	Горько, 114	Западный	Санкт-Петербург	672539	17-916-11	11-916-11
B2	Советская, 56	Северный	Ростов-на-Дону	907826	81-963-10	81-963-10

STAFF (СОТРУДНИКИ)

Sno Код	FName Имя	LName Фамилия	Address Адрес	Tel_no Телефон	Position Должность	Sex Пол	DOB дата рожд	Salary зарплата	NIN налоговый номер	Vno номер отдела
SL21	Дмитрий	Воробей	Кирова, 19, 18, Ростов-на-Дону	0171-884-5112	Менеджер	М	1-окт-1975	25000	ВК442011Б	B5
SG37	Анна	Белова	Ленина, 12, 126, Ростов-на-Дону	0141-848-3345	Ассистент	Ж	10-ноя-1990	15000	ВЛ432514С	B3
SG14	Денис	Фокин	Серова, 1, 4, Ростов-на-Дону	0141-339-2177	Директор	М	24-мар-78	60000	ВЛ220658Д	B3
SA9	Мария	Хромова	Мирная, 22, 89, Донецк		Бухгалтер	Ж	19-фев-76	40000	ВМ537187Д	B7
SG5	Светлана	Березкина	Алмазная, 29, Ростов-на-Дону	0141-334-2001	Менеджер	Ж	3-январь-60	25000	ВК588932Е	B3
SL41	Юлия	Лозовая	Толмачева, 89, Батайск	0181-554-3541	Менеджер	Ж	13-январь-85	40000	ВА290573К	B5

Связь один-к-одному

При определении показателя кардинальности некоторой связи следует учитывать только те сущности, которые охватываются данной связью.

Из семантической сетевой модели связи *Manages* следует, что одна сущность типа Staff (менеджер) связана с единственной сущностью типа Branch (Отделение компании).

Поэтому связь *Manages* является связью типа "один-к-одному" (1:1).

Иначе говоря, показатель кардинальности связи *Manages* равен 1:1.



ER-модель связи Manages между сущностями Staff и Branch

Связь один-ко-многим



Семантическая сетевая модель связи Oversees между сущностями Staff и Property_for_Rent

STAFF (СОТРУДНИКИ)

Sno Код	FName Имя	LName Фамилия	Address Адрес	Tel_по Телефон	Position Должность	Sex Пол	DOB дата рожд	Salary зарплата	NIN налоговый номер	Bno номер отдела
SL21	Дмитрий	Воробей	Кирова, 19, 18, Ростов- на-Дону	0171- 884- 5112	Менеджер	М	1- окт- 1975	25000	ВК442 011Б	В5
SG37	Анна	Белова	Ленина, 12, 126, Ростов- на-Дону	0141- 848- 3345	Ассистент	Ж	10- ноя- 1990	15000	ВЛ432 514С	В3
SG14	Денис	Фокин	Серова, 1, 4, Ростов- на-Дону	0141- 339- 2177	Директор	М	24- мар- 78	60000	ВЛ220 658Д	В3
SA9	Мария	Хромова	Мирная, 22, 89, Донецк		Ассистент	Ж	19- фев- 76	40000	ВМ537 187Д	В7
SG5	Светлана	Березкина	Алмазная, 29, Ростов- на-Дону	0141- 334- 2001	Менеджер	Ж	3- январь- 60	25000	ВК588 932Е	В3
SL41	Юлия	Лозовая	Толмачев а, 89, Батайск	0181- 554- 3541	Финансист	Ж	13- январь- 85	40000	ВА290 573К	В5

PROPERTY-FOR-RENT – объекты недвижимости

Pno Код	Street Улица	Area Район	City Город	Pcode Почт.	Type Тип недв.	Rooms Комнат	Rent	Ono	Sno	Bno
PG14	16/8 Комарова	Пролетарский	Донецк	ABS 55U	Дом	6	850	CO46	SA9	В7
PL94	121/5 Артемовская	Центральный	Москва	NW2 G11 9QX	Квартира	4	400	CO67	SL41	В5
PG4	6/78 Ленинградская	Артемовский	Ростов-на-Дону	G32 4QX	Квартира	3	350	CO40	SG14	В3
PG36	2/67 Морская		Ростов-на-Дону	G12	Квартира	3	375	CO93	SG37	В3
PG21	18 Дружная	Артемовский	Ростов-на-Дону	G12	Дом	5	600	CO67	SG37	В3
PG16	5а Ноябрьская	Северный	Ростов-на-Дону	G12 9AX	Квартира	4	450	CO93	SG14	В3

Связь один-ко-многим

Одна сущность типа Staff может быть связана с одной или более сущностями типа Property_for_Rent.

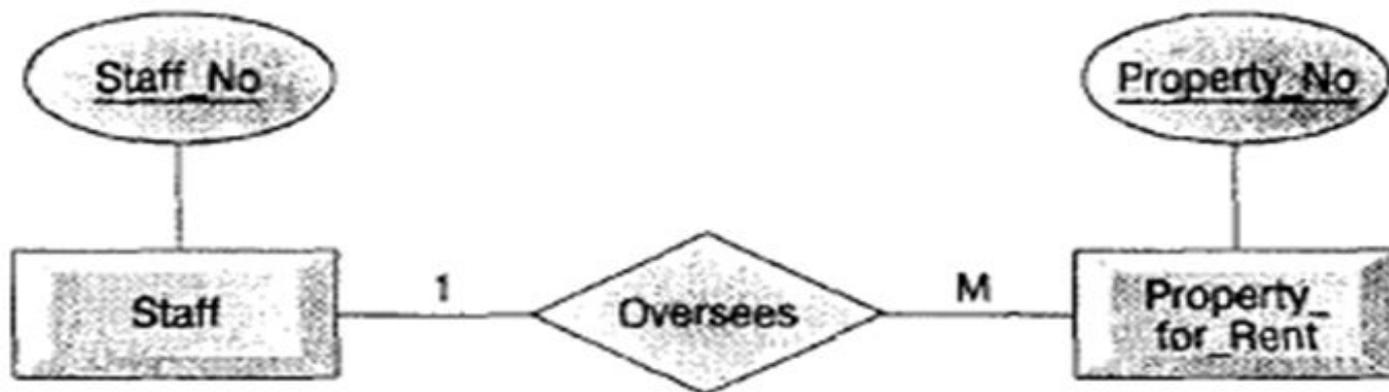
Следовательно, связь **Oversees**, с точки зрения сущности **Staff**, является связью типа "один-ко-многим" (1:M).

Если рассмотреть связь **Oversees** с противоположной стороны, одна сущность типа Property_for_Rent связана с одной сущностью типа Staff.

Поэтому связь **Oversees**, с точки зрения сущности **Property_for_Rent**, является связью типа "один-к-одному" (1:1).

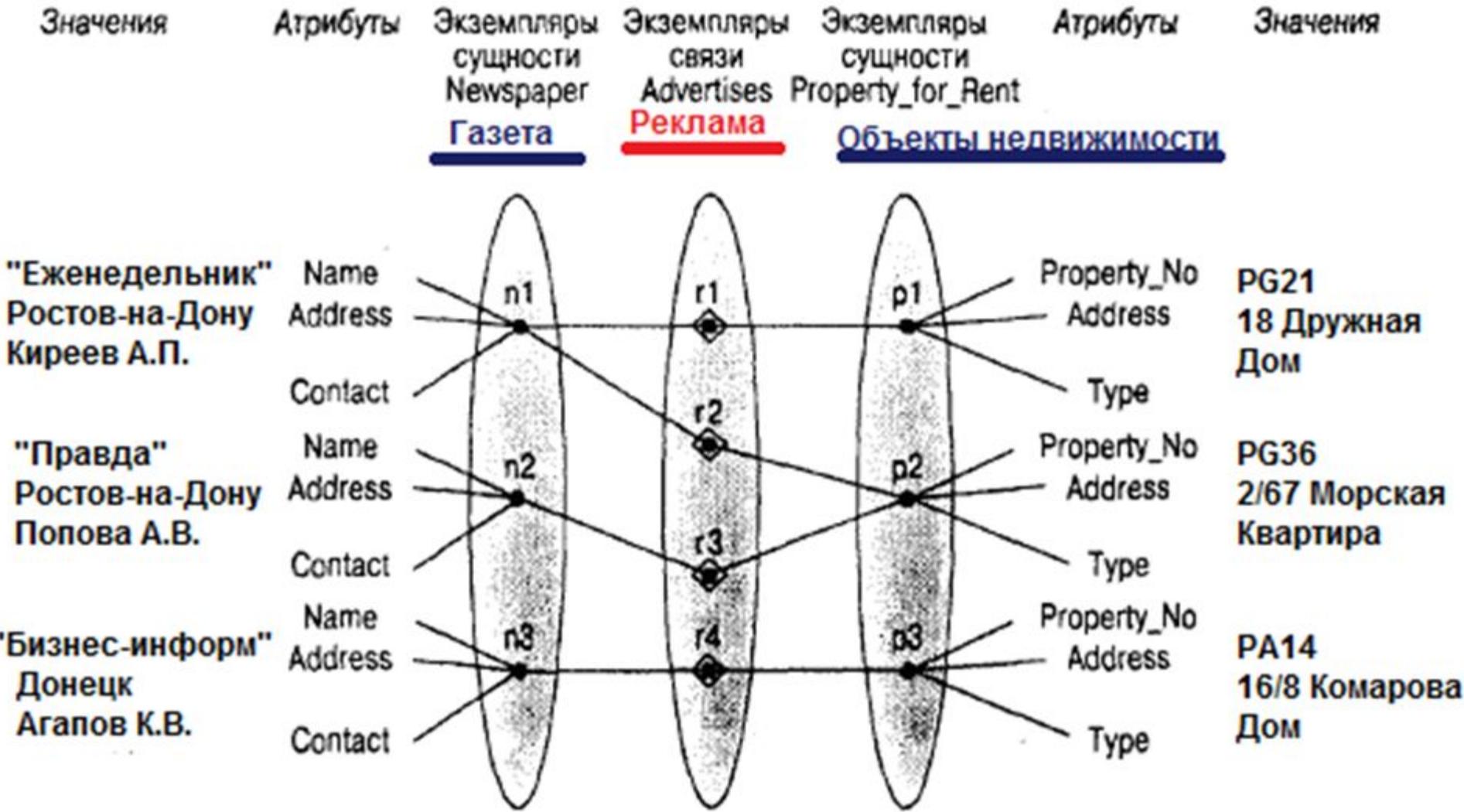
Однако на ER-диаграммах связи следует представлять с наиболее высоким из всех существующих показателем кардинальности.

Таким образом, для связи **Oversees** показатель кардинальности мы принимаем равным **1:M**.



ER-модель связи Oversees между сущностями Staff и Branch

Связь многие-ко-многим



Семантическая сетевая модель связи Advertises между сущностями Newspaper и Property_for_Rent

PROPERTY-FOR-RENT – объекты недвижимости

Pno Код	Street Улица	Area Район	City Город	Pcode Почт.	Type Тип недв.	Rooms Комнат	Rent	Ono	Sno	Bno
PA1 4	16/8 Комаро ва	Проле тарск ий	Донецк	ABS 5SU	Дом	6	850	CO46	SA9	B7
PL94	121/5 Артемов ская	Центр альны й	Москва	NW2 G11 9QX	Квартира	4	400	C067	SL41	B5
PG4	6/78 Ленингр адская	Артем овски й	Ростов- на-Дону	G32 4QX	Квартира	3	350	CO40	SG1 4	B3
PG3 6	2/67 Морская		Ростов- на-Дону	G12	Квартира	3	375	CO93	SG3 7	B3
PG2 1	18 Дружна я	Артем овски й	Ростов- на-Дону	G12	Дом	5	600	CO67	SG3 7	B3
PG1 6	5а Ноябрьс кая	Север ный	Ростов- на-Дону	G12 9AX	Квартира	4	450	CO93	SG1 4	B3

NEWSPAPER – ОБЪЯВЛЕНИЯ В ГАЗЕТАХ

Name	PNO	Date	Notice
Еженедельник	PG21	1/01/2014	Продажа дома
Еженедельник	PG36	16/06/2015	Продажа квартиры
Бизнес-информ	PA14	22/04/2014	Продажа дома
Правда	PG36	11/01/2015	Продажа квартиры
Бизнес-информ	PG16	13/07/2013	Продажа квартиры
Бизнес-информ	PG4	19/05/2014	Продажа квартиры
Правда	PG4	17/11/2013	Продажа квартиры

Связь многие-ко-многим

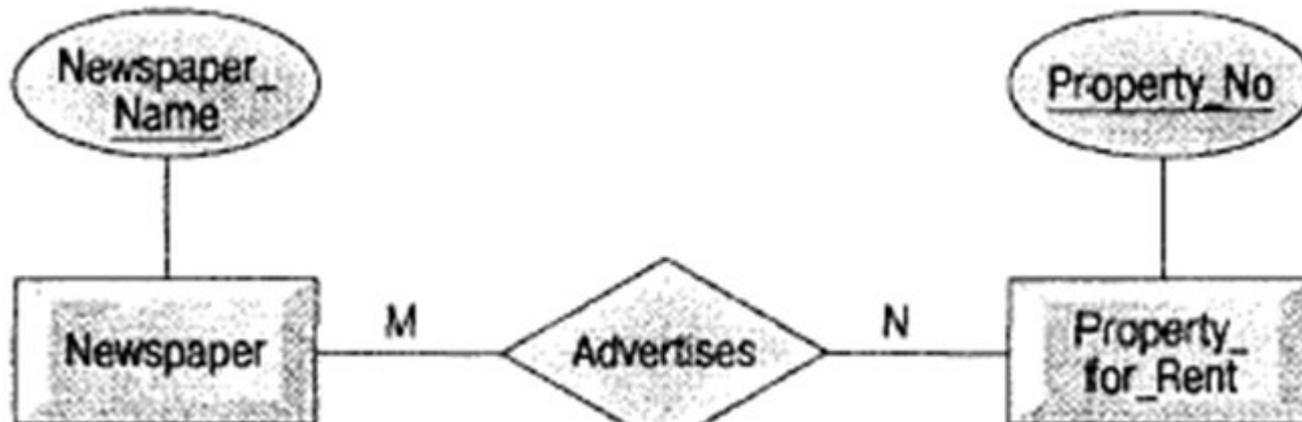
Одна сущность типа **Newspaper** может быть связана с одной или больше сущностями типа **Property_for_Rent**.

Следовательно, связь **Advertises**, с точки зрения сущности **Newspaper**, является связью типа "один-ко-многим" (1:M).

Если рассмотреть связь **Advertises** с противоположной стороны, то одна сущность типа **Property_for_Rent** может быть связана с одной или больше сущностями типа **Newspaper**.

Поэтому связь **Advertises**, с точки зрения сущности **Property_for_Rent**, также является связью "один-ко-многим" (1:M).

Итак, связь **Advertises** представлена в виде двух связей типа "один-ко-многим" (1:M), которые вместе образуют связь типа "многие-ко-многим" (M:N). Иначе говоря, показатель кардинальности связи **Advertises** равен **M:N**.



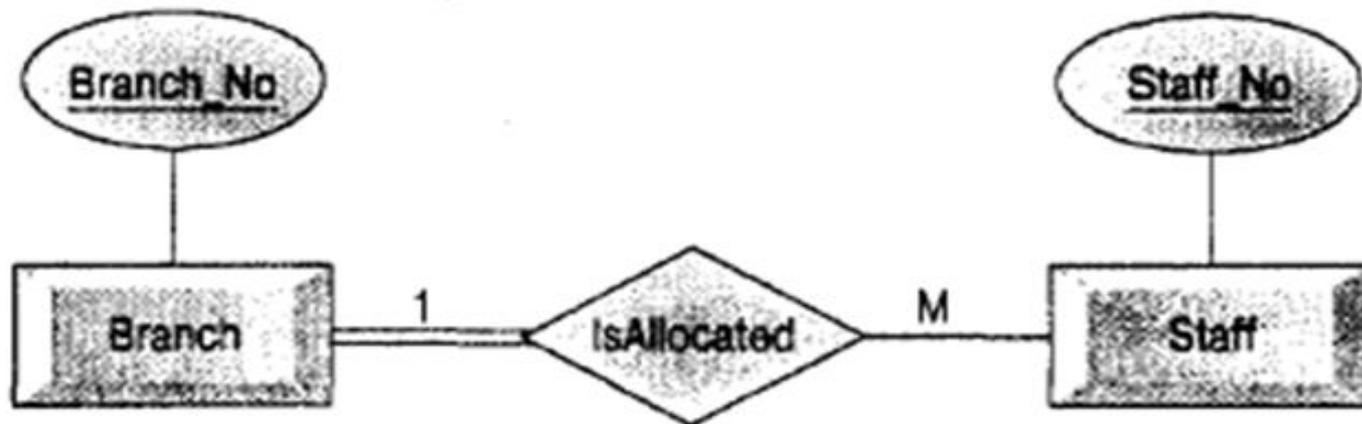
ER-модель связи **Advertises** между сущностями **Newspaper** и **Property_for_Rent**

Степень участия

Степень участия - определяет, зависит ли существование некоторой сущности от участия в связи некоторой другой сущности.

Существует два варианта участия сущности в связи: **полное** (total) и **частичное** (partial).

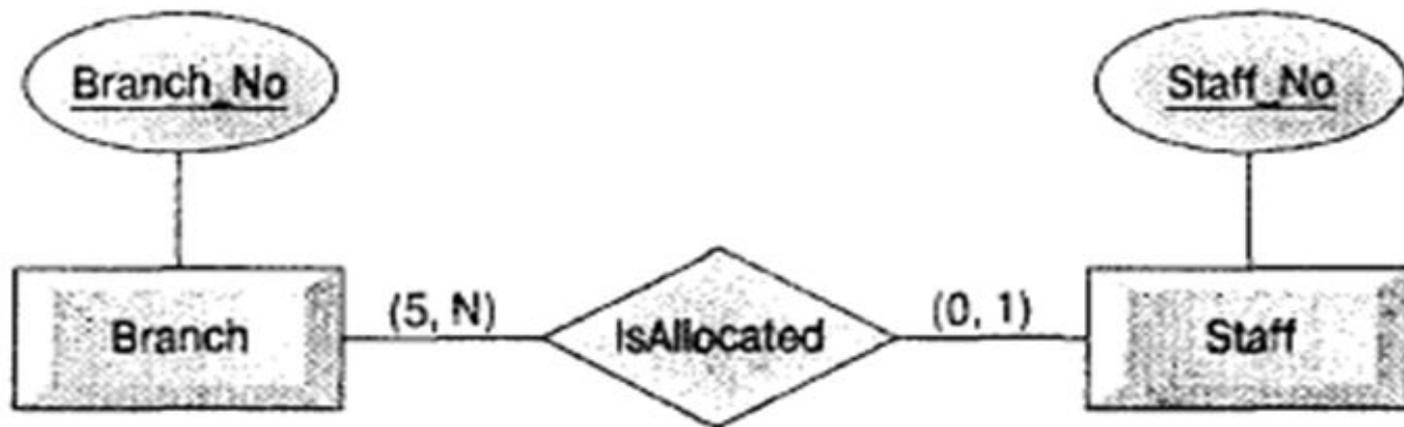
Степень участия является **полной**, если для существования некоторой сущности требуется существование другой сущности, связанной с ней определённой связью. В противном случае степень участия является **частичной**.



Степень участия сторон в связи IsAllocated между сущностями Branch и Staff

Структурные ограничения

Допустимо использование и альтернативного варианта обозначений структурных ограничений, накладываемых на некоторую связь, который предусматривает отображение **максимальных (Max)** и **минимальных (Min)** значений в виде надписи **(Min, Max)** над линией соединения, обозначающей участие сущности в данной связи.



Ограничения участия сторон для связи IsAllocated между сущностями Branch и Staff представлены с использованием альтернативной системы обозначений (Min, Max)



4. Проблемы ER- моделирования

**доцент каф. ВТ и АСУ
ФГБОУ ВО РГУПС
Игнатъева О.В.**

3. Проблемы ER-моделирования

Ловушки соединения – это проблемы, которые могут иметь место при разработке концептуальной модели данных, которые обычно возникают вследствие неправильной интерпретации смысла некоторых связей.

Типы ловушек соединения

ловушка разветвления (fan trap)

ловушка разрыва (chasm trap)

Важно всегда проверять модель данных на наличие потенциальных **ловушек соединения**, поскольку в одних случаях это может иметь лишь незначительные последствия, тогда как в других — для устранения ловушек может потребоваться выполнить перестройку всей концептуальной модели.

В общем случае, для выявления ловушек соединения необходимо гарантировать, что смысл каждой связи чётко и ясно определён. При недостаточном понимании сути установленных связей можно построить модель, которая не будет являться истинным представлением реального мира.

Ловушки разветвления

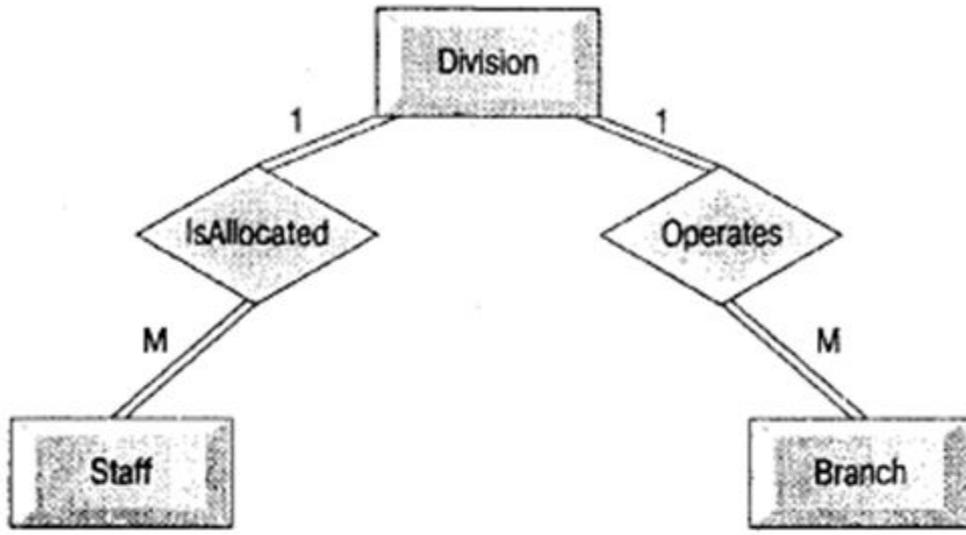
Ловушка разветвления имеет место в том случае, когда модель отображает связь между типами сущностей, но путь между отдельными сущностями этого типа определён неоднозначно.

Ловушка разветвления возникает в случае, когда две или больше связей типа 1:M разветвляются из одной сущности.

Потенциальная ловушка разветвления показана на рис., на котором две связи типа **1:M** (*IsAllocated* и *Operates*) выходят из одной и той же сущности *Division*.

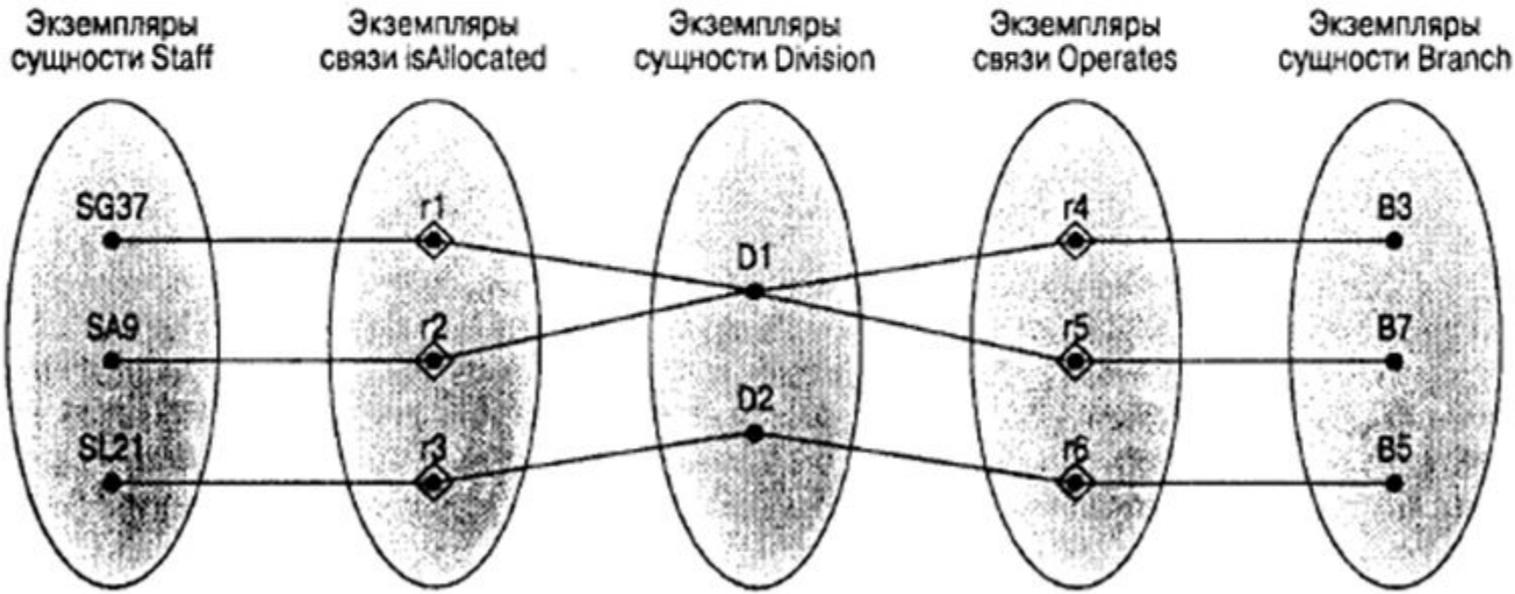
Один отдел (Division) может быть представлен сразу в нескольких отделениях компании (Branch) и в нем может работать многочисленный штат сотрудников.

Проблемы начинаются при попытках выяснить, в каком отделении компании работает каждый из сотрудников отдела. Для исследования этой проблемы рассмотрим семантическую сетевую модель.



Пример ловушки разветвления

С помощью семантической сетевой ответьте: "В каком отделении компании работает сотрудник с номером 'SG37'?". Можно сделать вывод, что этот сотрудник работает в отделении 'B3' или 'B7'. Неспособность дать точный ответ на поставленный вопрос является результатом **ловушки разветвления**, связанной с неправильной интерпретацией связей между сущностями **Staff**, **Division** и **Branch**.



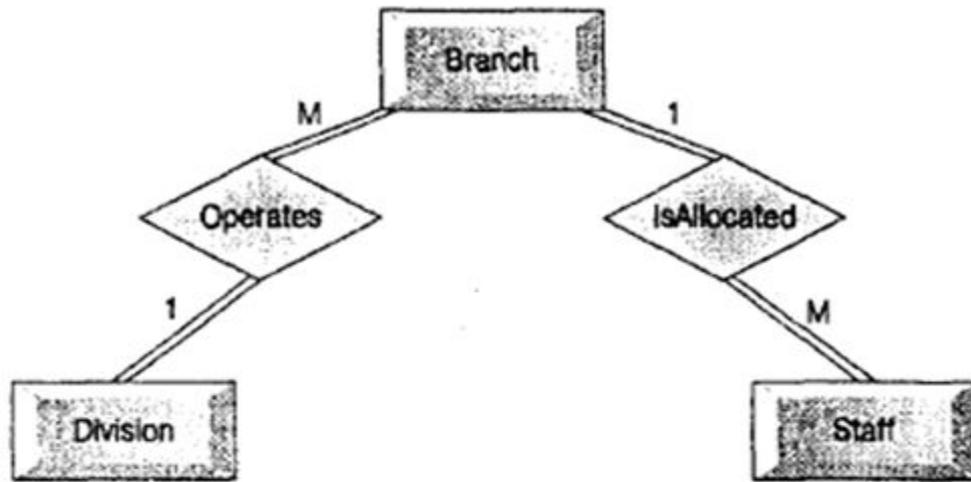
Семантическая сетевая модель ER-модели

Устранить эту проблему можно путем перестройки ER-модели для представления правильного взаимодействия между этими сущностями

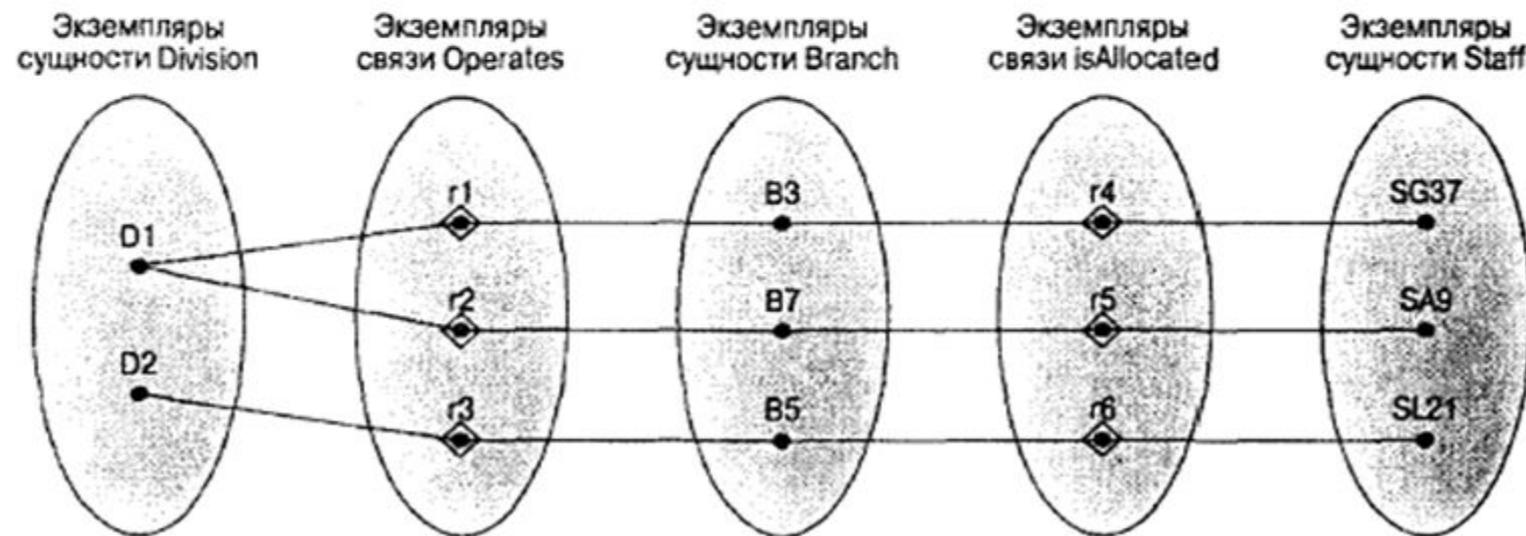
Перестроим ER-модель для представления правильного взаимодействия между сущностями. Затем проверим эту структуру на уровне отдельных сущностей (на семантической модели).

Можно убедиться, что теперь легко дать однозначный ответ на поставленный выше вопрос.

С помощью семантической сетевой модели можно определить, что сотрудник с номером 'SG37' работает в отделении компании с номером 'B3', который является частью отдела 'D1'.



Пример преобразования представленной ER-модели с целью устранения ловушки разветвления



Семантическая сетевая модель ER-модели

Ловушки разрыва

- **Ловушка разрыва** появляется в том случае, когда в модели предполагается наличие связи между типами сущностей, но не существует пути между отдельными сущностями этих типов.
- **Ловушка разрыва** может возникнуть при наличии связи с частичным участием, образующей часть пути между связанными сущностями.

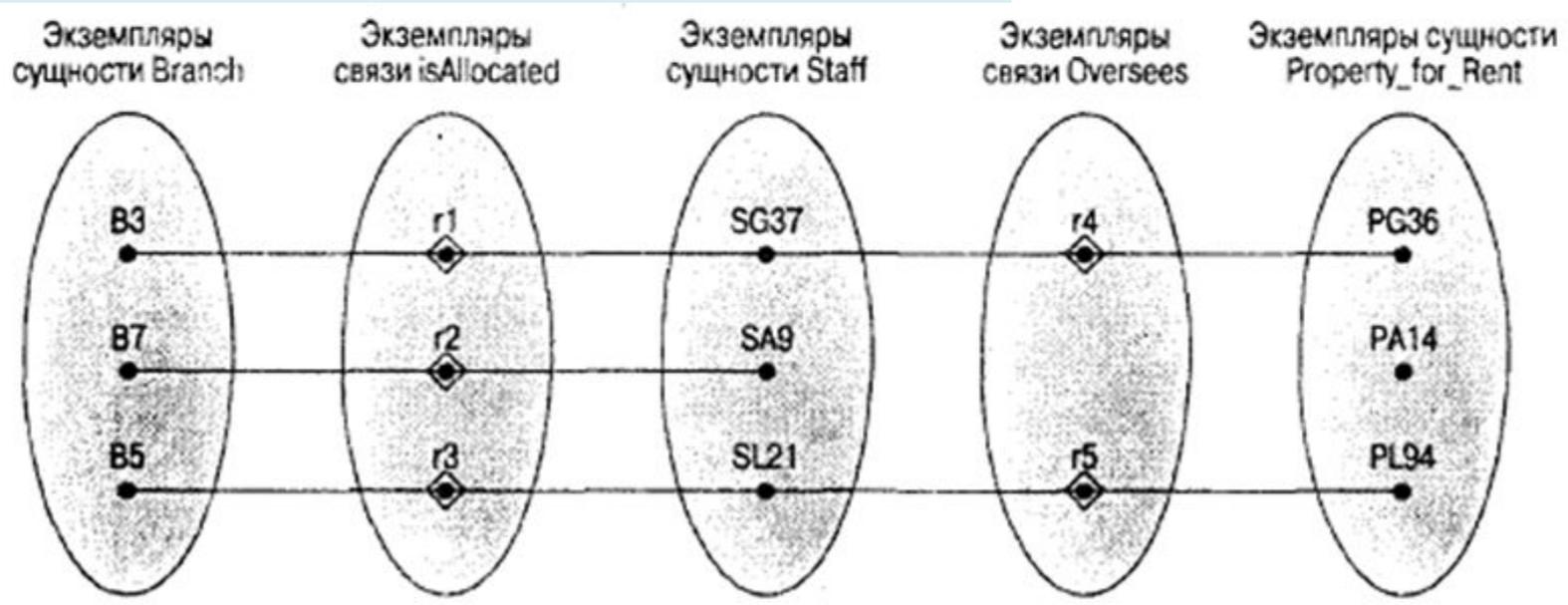
Рассмотрим потенциальную **ловушку разрыва** на примере связей между сущностями **Branch**, **Staff** и **Property_for_Rent**.

С помощью этой семантической сетевой модели попробуем ответить: "Какое отделение компании отвечает за работу с объектом ' PA14' ?".

На данный вопрос нельзя дать ответ, поскольку этот объект в текущий момент не связан ни с одним из сотрудников, работающих в каком-либо из отделений компании. Неспособность дать ответ на заданный вопрос **рассматривается как утрата информации**, в результате которой и возникает **ловушка разрыва**.

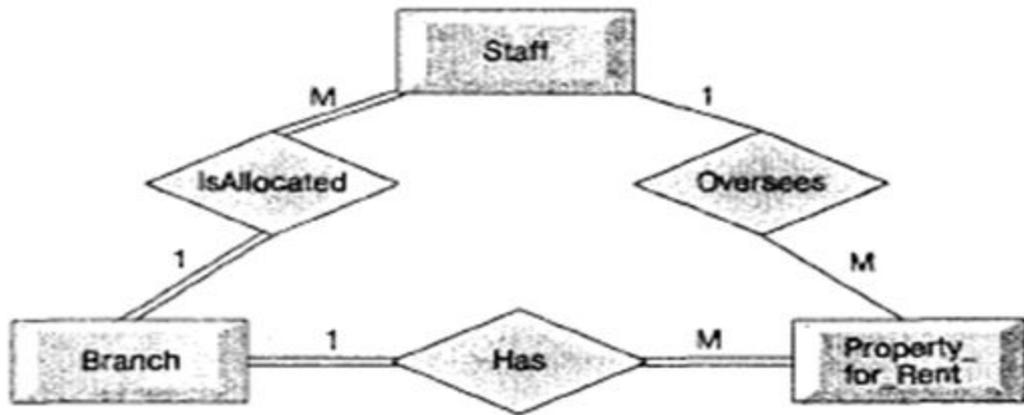
Рассмотрев ER-модель, можно сделать вывод, что одно отделение компании имеет много сотрудников, которые работают со сдаваемыми в аренду объектами.

Однако, не все сотрудники непосредственно работают с объектами, а также не все сдаваемые в аренду объекты недвижимости в каждый конкретный момент находятся в ведении кого-либо из работников компании.



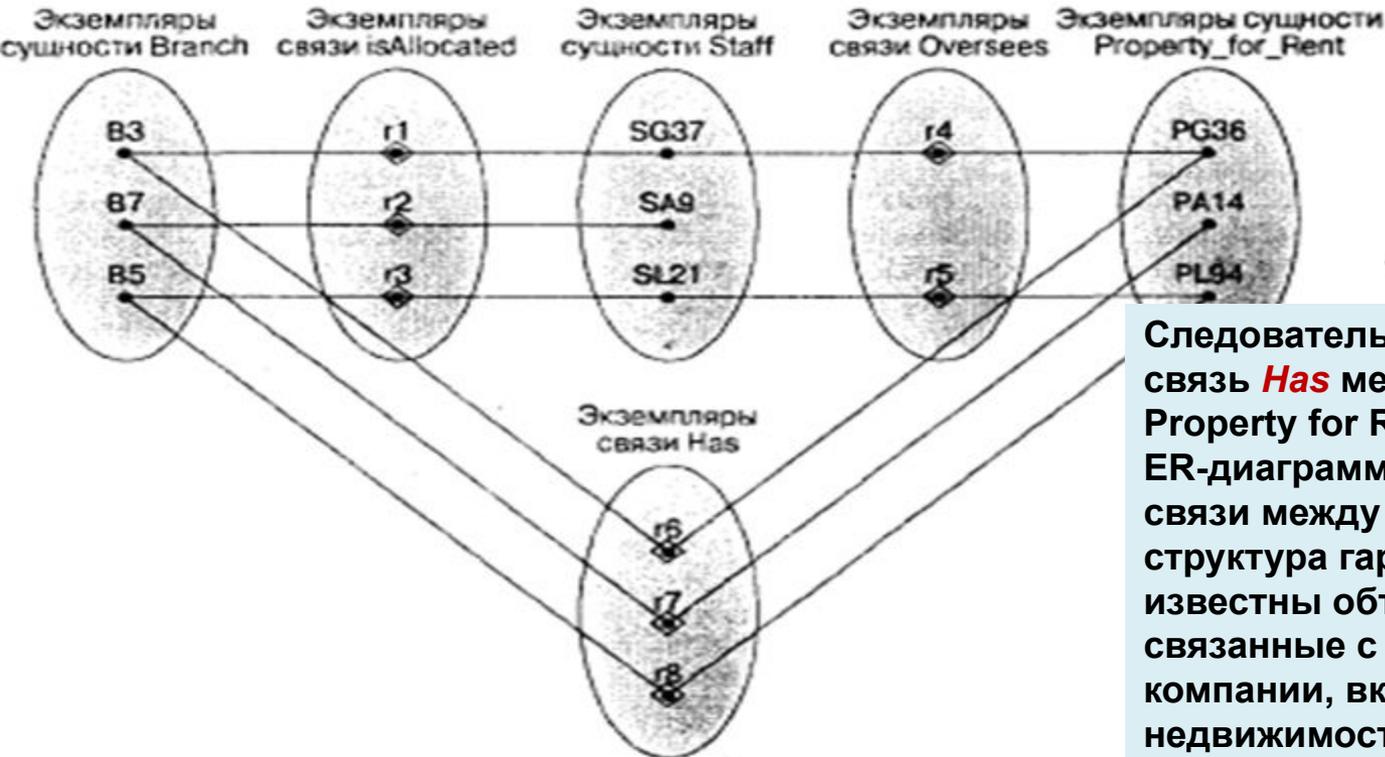
Семантическая сетевая модель ER-модели

В данном случае проблема возникает, когда необходимо выяснить, какие объекты недвижимости приписаны к тому или иному отделению компании.



Частичное участие сущностей **Staff** и **Property_for_rent** в связи **Oversees** означает, что некоторые объекты недвижимости не могут быть связаны с отделением компании посредством сотрудников.

ER-диаграмма после переработки с целью устранения ловушки разрыва



Семантическая сетевая модель ER-модели

Следовательно, следует ввести новую связь **Has** между сущностями Branch и Property for Rent. ER-диаграмма, отображает истинные связи между этими сущностями. Такая структура гарантирует, что всегда будут известны объекты недвижимости, связанные с каждым отделением компании, включая объекты недвижимости, которые в данный момент не поручены никому из сотрудников организации.



Спасибо за внимание!

**доцент каф. ВТ и АСУ
ФГБОУ ВО РГУПС
Игнатъева О.В.**