



# БАЗЫ ДАННЫХ И ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ

ФИО преподавателя: Тараканов О.В., канд. техн. наук, доцент  
e-mail: [tarakanov@mirea.ru](mailto:tarakanov@mirea.ru)

# ЦЕЛОСТНОСТЬ ОТНОШЕНИЙ РЕЛЯЦИОННОЙ МОДЕЛИ ДАННЫХ

Учебные вопросы:

1. Связи отношений
2. Ссылочная целостность
3. Ловушки соединения

# Связи отношений

Колесо – педали



Электрическая телефонная связь



Финансовая связь



Семейная связь



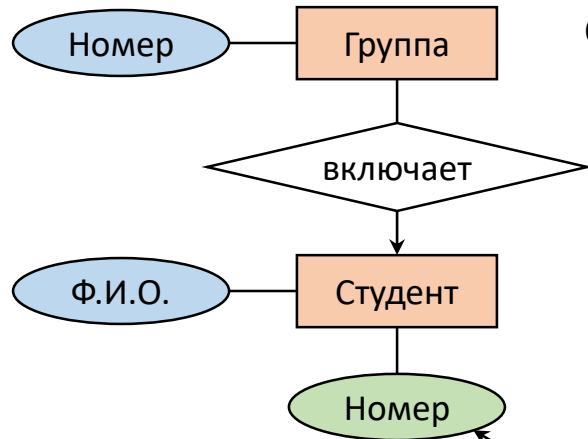
Объект А <род взаимодействия> Объект В

# Связи отношений

Абстракция связи – эквивалентность (совпадение значений) экземпляров атрибутов, образующих связь

ЕСЛИ значение АТРИБУТА **A** из ОТНОШЕНИЯ **1** совпадает со значением АТРИБУТА **B** из ОТНОШЕНИЯ **2**,  
то отношения **A** и **B** связаны по АТРИБУТАМ **1** и **2**

ОТНОШЕНИЕ 1.АТРИБУТ **A** = ОТНОШЕНИЕ 2.АТРИБУТ **B**



Существование студента, не включенного ни в какую группу, не допустимо правилами университета!

**Идентифицирующая связь** предопределяет не возможность существования хотя бы одного экземпляра дочернего отношения (сущности), который был бы не зависим от какого-нибудь экземпляра родительского отношения (сущности).

**Ключ отношения** (сущности) СТУДЕНТ состоит из **первичного ключа** Ф.И.О. и **внешнего ключа** НОМЕР, хранящееся в котором значение указывает на номер группы, в состав которой данный студент включен. Атрибут НОМЕР отношения СТУДЕНТ является обязательным (**NOT NULL**), что гарантирует невозможность существования СТУДЕНТА вне ГРУППЫ.

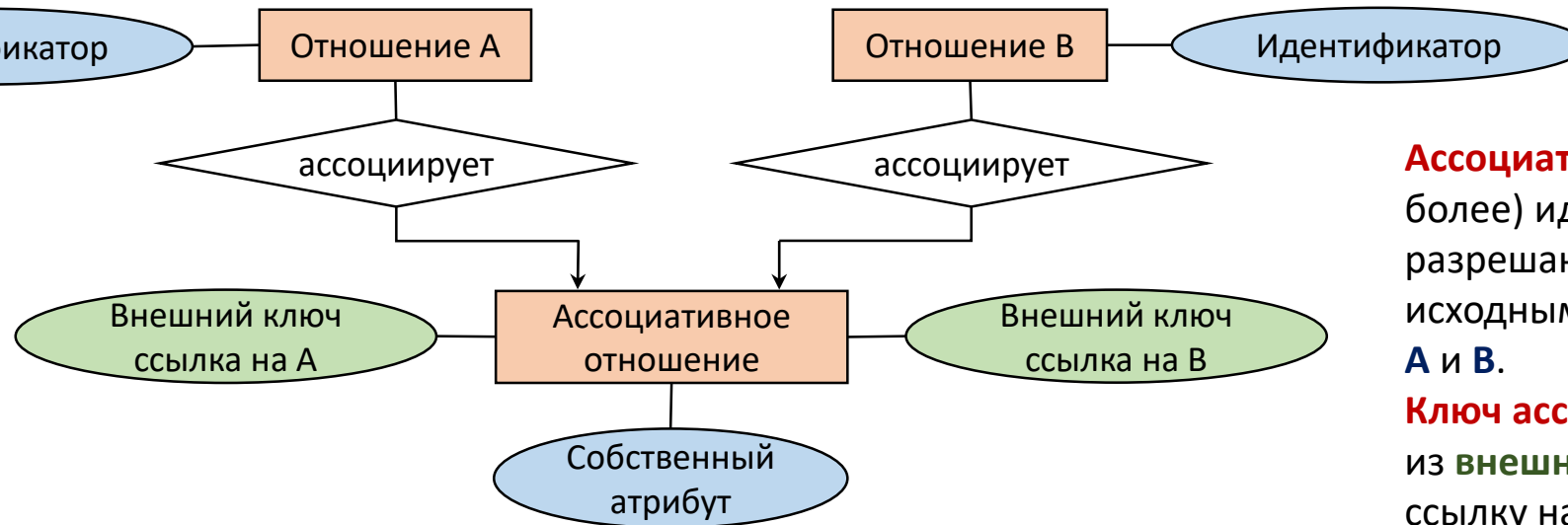
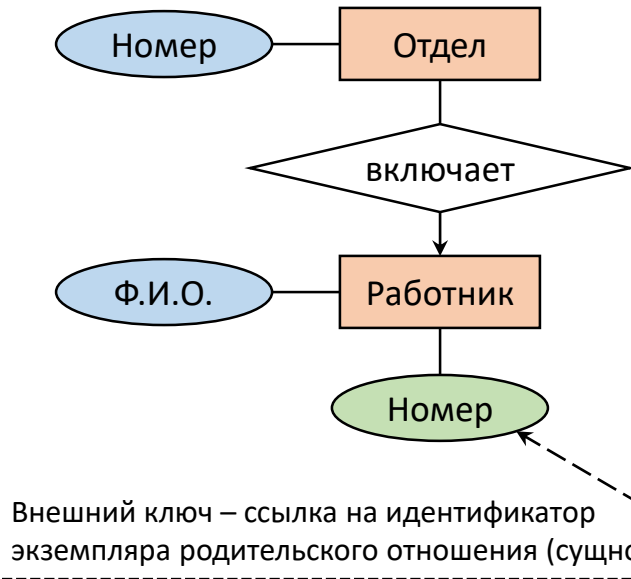
Внешний ключ – ссылка на идентификатор экземпляра родительского отношения (сущности)

# Связи отношений

Возможно существование работника, не включенного ни в какой отдел! Например, директор предприятия.

**Неидентифицирующая связь** предопределяет случай, когда в предметной области существуют экземпляры дочернего отношения (сущности), которые не зависят от какого-либо экземпляра родительского отношения (сущности).

**Ключ отношения** (сущности) РАБОТНИК состоит из **первичного ключа** Ф.И.О. **Внешний ключ** НОМЕР, хранящееся в котором значение указывает на номер отдела, в состав которого данный работник включен. Атрибут НОМЕР отношения РАБОТНИК не является обязательным (**NULL**), что обеспечивает возможность существования РАБОТНИКА (директора) вне ОТДЕЛА.



**Ассоциативная связь** состоит из пары (или более) идентифицирующих связей, разрешающих связь типа  **$M : N$**  между исходными отношениями (сущностями) **А** и **В**.

**Ключ ассоциативного отношения** состоит из **внешних ключей**, обеспечивающих ссылку на исходные отношения (сущности) и, возможного, собственного **первичного**.

# Ссылочная целостность

## Издательство

ID	Издательство	Город	Рег. номер	Форма собств.
11/6	Радио и связь	Москва	00034981	ООО
8/34	ВНУ	С.-Петербург	00020934	ЗАО
02/4	Высшая школа	Москва	00048901	ФГУП

**RESTRICT** – правило ограничения (не удаления)

Удаление (D) : Не удаление (R)  
Модификация (U) : Не удаление (R)

Имеет

Вставка (I) : Ограничение (R)  
Модификация (U) : Не удаление (R)

## Сотрудник

ID	IDСотр.	Фам., иниц.	Должн.
11/6	Г11-01	Иванов И.С.	Гл.ред.
11/6	К11-02	Власова М.И.	Коррект.
8/34	Г8-01	Мухин А.В.	Гл.ред.
8/34	К8-01	Сойкина А.М.	Коррект.
11/6	Т11-09	Деева П.О.	Тех.ред.
8/34	Т8-05	Соболева Р.Л.	Тех.ред.
11/6	Т11-05	вакантная	Тех.ред.

# Ссылочная целостность

## Издательство

ID	Издательство	Город	Рег. номер	Форма собств.
11/6	Радио и связь	Москва	00034981	ООО
8/34	BHV	С.-Петербург	00020934	ЗАО
02/4	Высшая школа	Москва	00048901	ФГУП

**CASCADE** – правило каскадирования

Удаление (D) : Каскадирование (C)  
Модификация (U) : Каскадирование (C)

Имеет

Модификация (U) : Каскадирование (C)

## Сотрудник

ID	IDСотр.	Фам., иниц.	Должн.
11/6	Г11-01	Иванов И.С.	Гл.ред.
11/6	К11-02	Власова М.И.	Коррект.
8/34	Г8-01	Мухин А.В.	Гл.ред.
8/34	К8-01	Сойкина А.М.	Коррект.
11/6	Т11-09	Деева П.О.	Тех.ред.
8/34	Т8-05	Соболева Р.Л.	Тех.ред.
11/6	Т11-05	вакантная	Тех.ред.

# Ссылочная целостность

## Издательство

ID	Издательство	Город	Рег. номер	Форма собств.
11/6	Радио и связь	Москва	00034981	ООО
8/34	BHV	С.-Петербург	00020934	ЗАО
02/4	Высшая школа	Москва	00048901	ФГУП

Удаление (D) : Значение (S)  
Модификация (U) : Значение (S)

Имеет

**SET DEFAULT** – правило  
установки значения по умолчанию

**SET NULL** – правило  
установки неопределенного  
значения (в NULL)

## Сотрудник

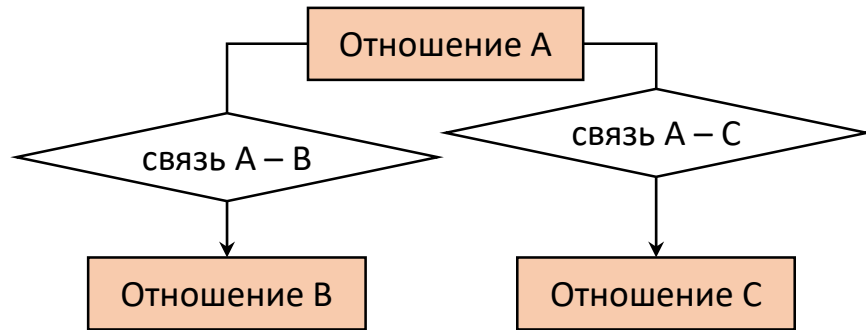
ID	IDСотр.	Фам., иниц.	Должн.
11/6	Г11-01	Иванов И.С.	Гл.ред.
11/6	К11-02	Власова М.И.	Коррект.
0/0	Г8-01	Мухин А.В.	Гл.ред.
0/0	К8-01	Сойкина А.М.	Коррект.
11/6	Т11-09	Деева П.О.	Тех.ред.
0/0	Т8-05	Соболева Р.Л.	Тех.ред.
11/6	Т11-05	вакантная	Тех.ред.



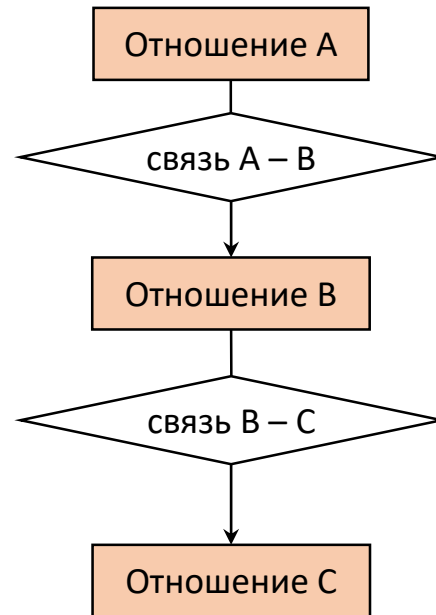
# Ловушки соединения

**Ловушка соединения** (англ. – connection trap) – это правило преобразования фрагмента структуры базы данных, состоящего из трех отношений, к виду, исключающему потерю целостности при выполнении разрешенной модификации над взаимосвязанными данными.

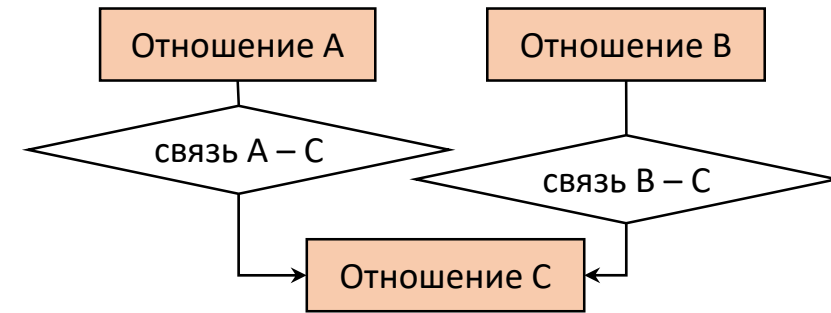
## Ловушка разветвления



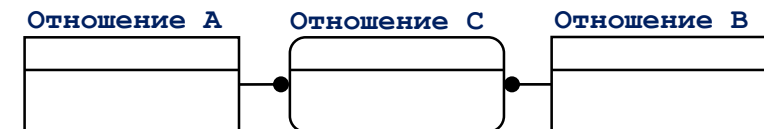
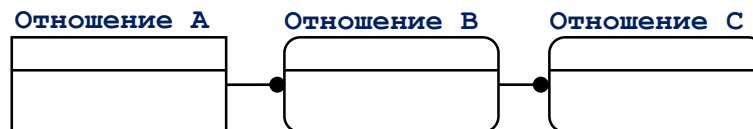
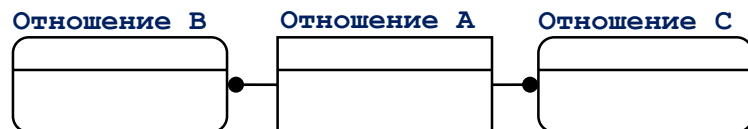
## Ловушка разрыва



## Нет ловушки

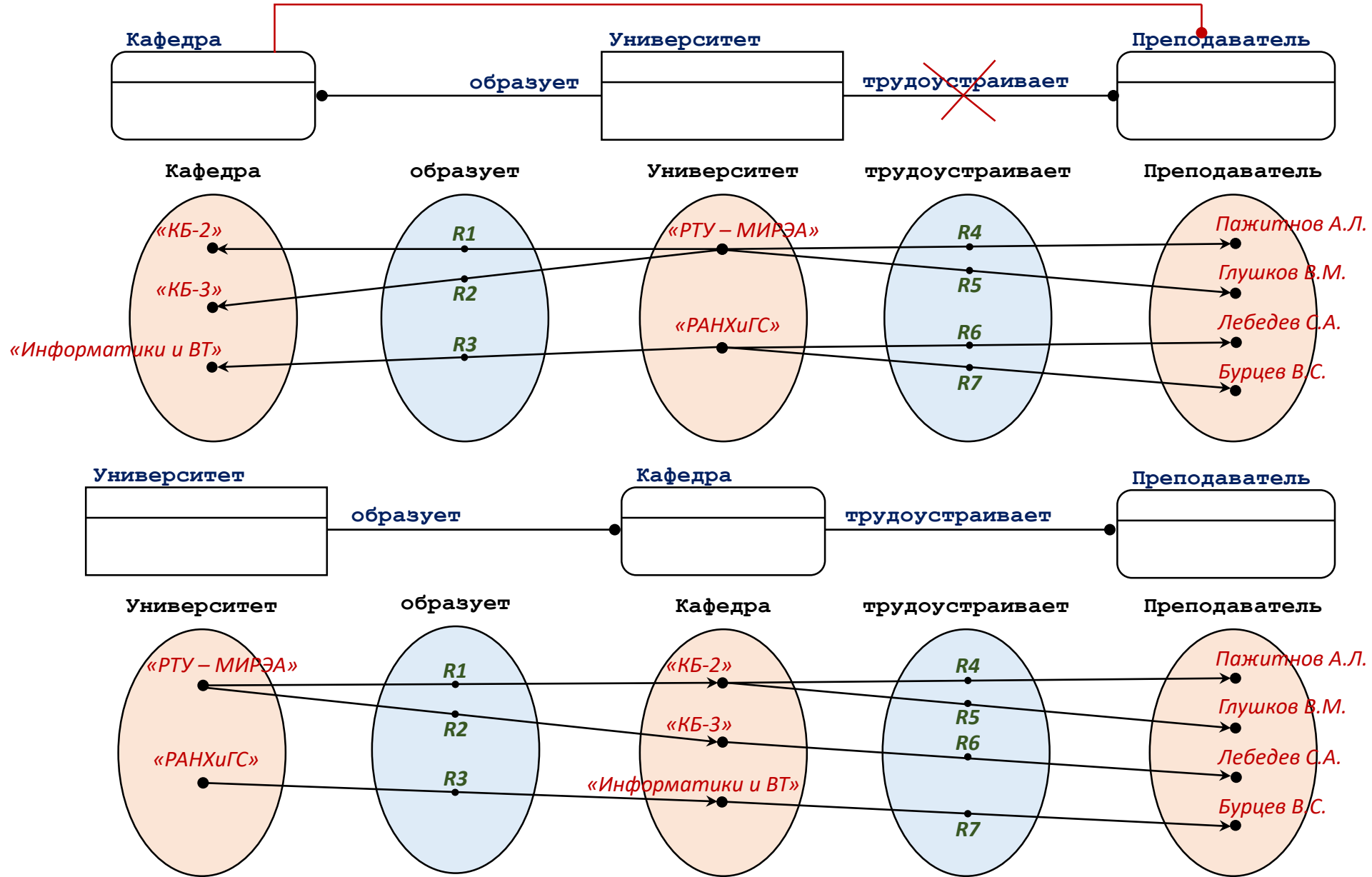


## Нотация IDEF1x



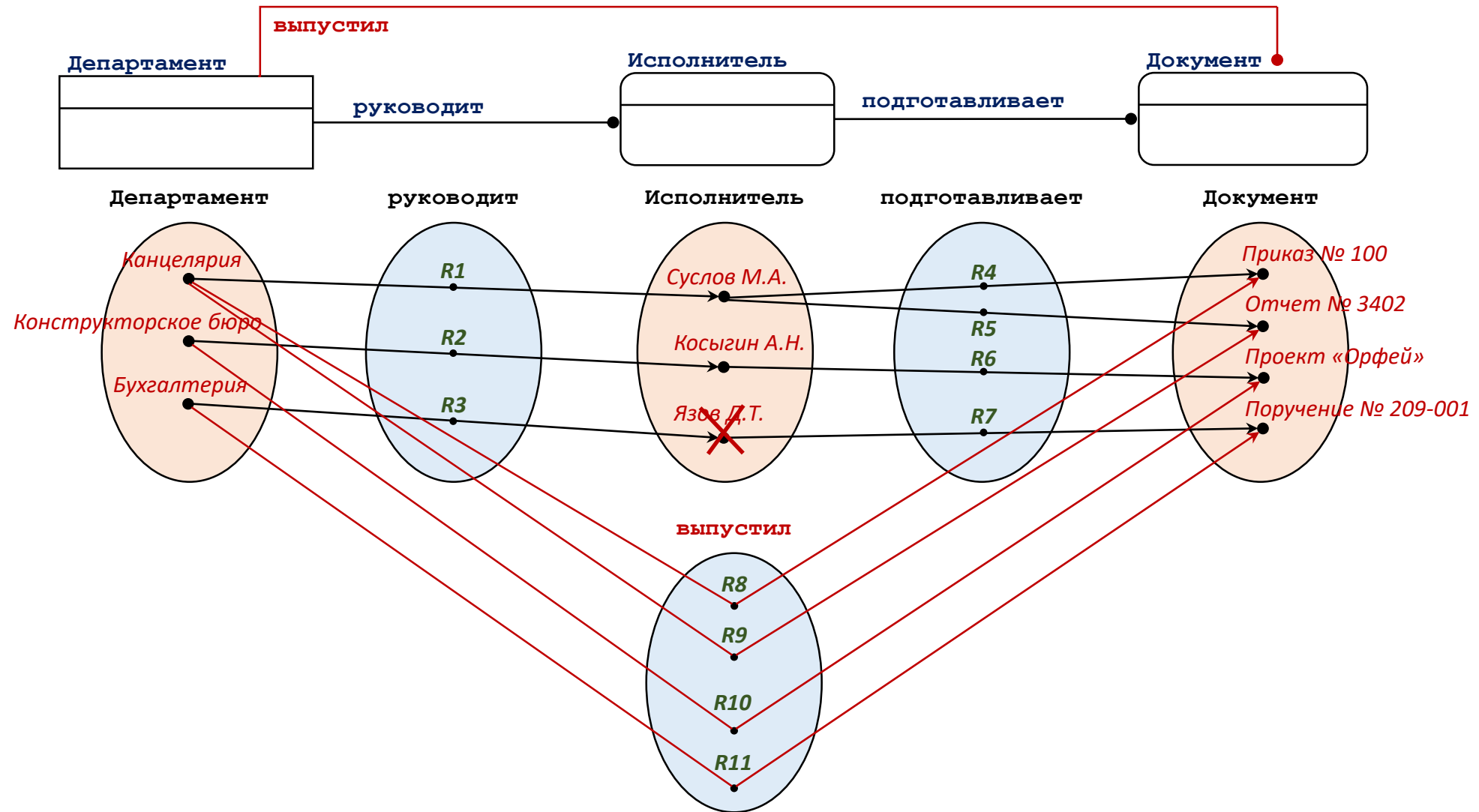
# Ловушки соединения

## Ловушка разветвления



# Ловушки соединения

## Ловушка разрыва



# Литература

1. **Кайт, Т., Кун, Д.** Oracle для профессионалов: архитектура и методики программирования, 3-е изд.: Пер. с англ. – Москва: ООО "ИД Вильямс", 2016. – 960 с.
2. **Гарсиа-Молина, Г.** Системы баз данных. Полный курс: пер. с англ. / Гарсиа-Молина – Москва : Издательский дом "Вильямс", 2003. – 1088 с.
3. **Конноли, Т.** Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика: учебное пособие / Т. Конноли, К. Бегг, А. Страчан –2-е изд. : пер. с англ. : – Москва : Издательский дом "Вильямс", 2000. – 1120 с.
4. **Мейер, Д.** Теория реляционных баз данных / Д. Мейер – Москва: Мир, 1987 г.
5. **Дейт, К. Дж.** Введение в системы баз данных: пер. с англ. – 7-е изд. / К. Дж. Дейт. – Москва: Издательский дом "Вильямс", 2001. – 1072 с.
6. **Кузнецов, С. Д.** Основы баз данных: курс лекций : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в области информационных технологий / С. Д. Кузнецов. – Москва: Интернет-ун-т ин-форм. технологий, 2005. – 488 с.
7. **Бойко, В. В.,** Проектирование баз данных информационных систем / В. В. Бойко, В. М. Савинков. – Москва: Финансы и статистика, 1989.
8. **Смирнов С. Н. Задворьев И.С.** Работаем с ORACLE.: Учебное пособие/2-е изд., испр. и доп. – М: Гелиос АРВ, 2002 г. – 496 с.
9. **Фейерштейн, С., Прибыл, Б.,** Oracle PL/SQL. Для профессионалов. 6-е изд. – Санкт-Петербург: Питер, 2015. – 1024 с.
10. **Тараканов, О. В., Паршенкова, Ю. А., Дементьев, А. Н., Конышев, М. Ю., Смирнов, С. В.** Системы баз данных: организация, инженерия, ведение / Под ред. О. В. Тараканова. – Москва: РТУ – МИРЭА, 2023. – 335 с.
11. **ISO/TR 16044:** 2004 – Graphic technology – Database architecture model and control parameter coding for process control and workflow (Database AMPAC).

Электронные ресурсы образовательного портала [ACADEMY.ORACLE.COM](https://academy.oracle.com).

Электронные ресурсы образовательного портала [INTUIT.RU](https://intuit.ru).

Электронные ресурсы портала [HTTPS://ORACLEPLUSQL.RU](https://oracleplusql.ru).

Электронные ресурсы портала [POSTGRESPRO.RU](https://postgrespro.ru).