

Пример проектирования базы данных

*"Сложная система, спроектированная наспех,
никогда не работает, и исправить её,
чтобы заставить работать,
невозможно".*

Законы Мерфи. 16-й закон системантики



База данных проектной организации

Общая постановка задачи: база данных создаётся для информационного обслуживания руководства организации, руководителей проектов и участников проектов.

Основная деятельность организации – выполнение проектов. Договоры на выполнение проектов заключаются с заказчиками (каждый договор – с одним заказчиком).

Каждый проект должен быть выполнен в заданные сроки, каждый проект может состоять из нескольких этапов. Если проект состоит из одного этапа, то сроки его выполнения должны совпадать со сроками выполнения проекта в целом. По каждому этапу определяется форма отчетности и сумма оплаты.

БД должна содержать данные об отделах организации, проектах и сотрудниках, участвующих в реализации проектов. Сотрудник может участвовать в проекте в качестве руководителя, исполнителя или консультанта.



Сущности предметной области

Отделы.

Атрибуты: название, аббревиатура, комнаты, телефоны.

Сотрудники.

Атрибуты: ФИО, паспортные данные, дата рождения, пол, ИНН (индивидуальный номер налогоплательщика), номер пенсионного страхового свидетельства, адреса, телефоны (рабочий, домашний, мобильный), данные об образовании (вид образования – высшее, среднее и т.д., – специальность, номер диплома, дата окончания учебного заведения), должность, оклад, логин (имя пользователя).

Проекты.

Атрибуты: номер договора; полное название проекта; сокращённое название проекта; дата подписания договора; заказчик; контактные данные заказчика; дата начала проекта; дата завершения проекта; сумма по проекту; дата реальной сдачи проекта; сумма, полученная по проекту на текущую дату.

Этапы проекта.

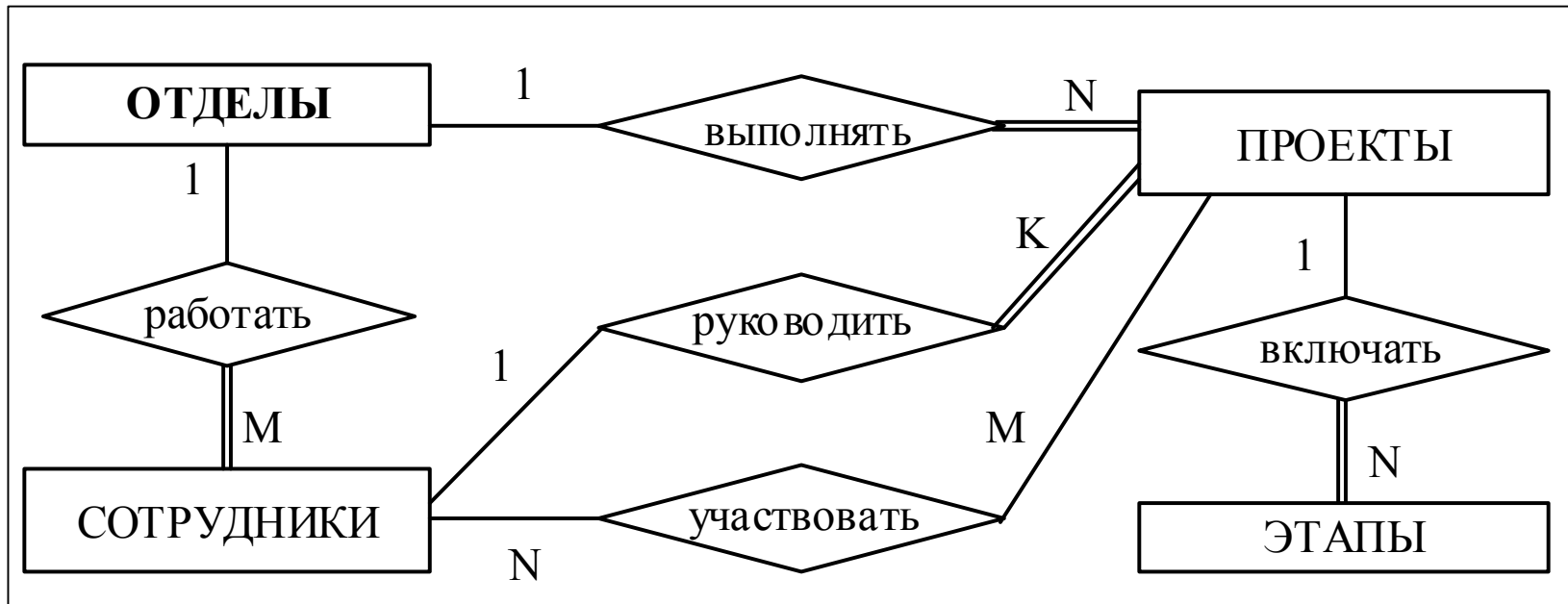
Атрибуты: номер по порядку, название, дата начала этапа, дата завершения этапа, форма отчетности, сумма по этапу, дата реальной сдачи этапа; сумма, полученная по этапу на текущую дату.



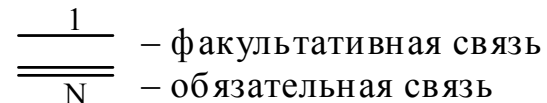
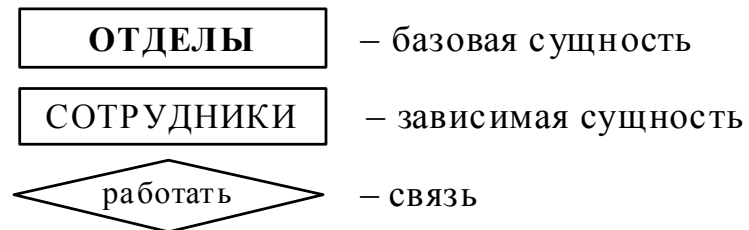
Особенности предметной области

- Отделы – сотрудники: Каждый сотрудник работает в определённом отделе, в каждом отделе могут работать несколько сотрудников.
- Отделы – проекты: Каждый проект относится к определённому отделу, каждый отдел может отвечать за несколько проектов.
- Сотрудники – проекты: Каждый сотрудник может принимать участие в выполнении нескольких проектов, над каждым проектом может трудиться несколько сотрудников.
Для каждого проекта назначается руководитель из числа сотрудников отдела, к которому относится проект.
- Проекты – этапы: Каждый проект может состоять из нескольких этапов.
- Сотрудники – оплата: Оклад сотрудника зависит от занимаемой должности, за участие в проектах сотрудник получает дополнительное вознаграждение.
- Отделы – комнаты: Каждый отдел занимает одно или несколько помещений (комнат), в каждом помещении может быть один или несколько стационарных телефонов.

ER-диаграмма (модель предметной области)



На ER-диаграмме используются следующие обозначения:





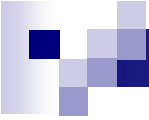
Анализ информационных задач и круга пользователей системы

1. Руководители организации:

- заключение новых договоров;
- назначение руководителей проектов;
- получение списка всех участников проектов;
- изменение должностных окладов и штатного расписания;
- получение полной информации о проектах;
- внесение изменений в данные о проектах;
- архивирование данных по завершённым проектам.

2. Руководитель проекта:

- назначение участников проекта;
- получение списка сотрудников, работающих над проектом;
- получение полной информации о проекте, руководителем которого он является;
- получение сведений о сотрудниках, которые могут стать участниками проекта;
- определение размера дополнительного вознаграждения сотрудников по конкретному проекту;
- внесение изменений в данные об этапах проекта.



Анализ информационных задач и круга пользователей системы

3. Сотрудники отдела кадров:

- приём/увольнение сотрудников;
- внесение изменений в данные о сотрудниках.

4. Бухгалтеры:

- получение ведомости на выплату зарплаты.

5. Сотрудники – участники проектов:

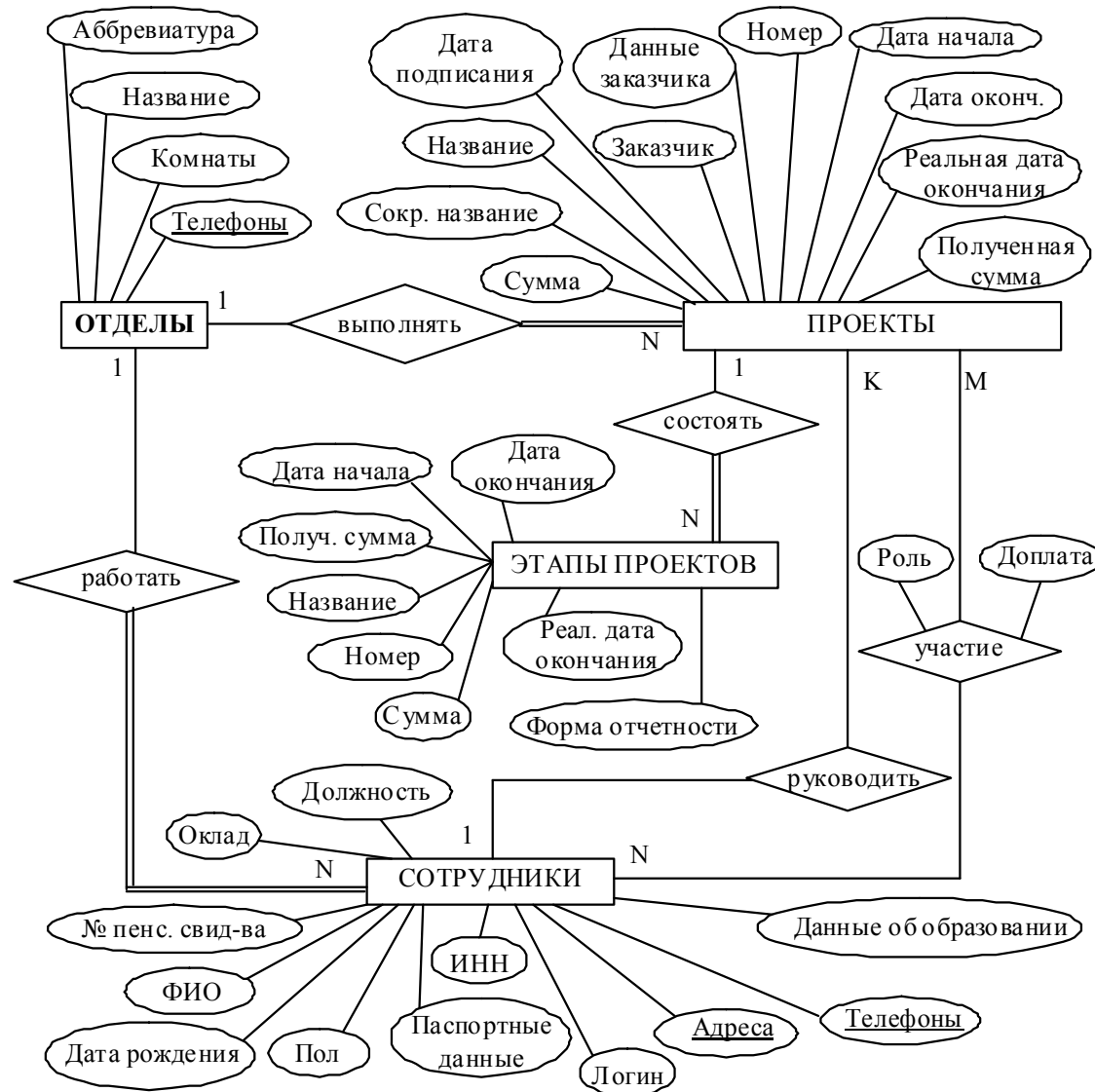
- просмотр данных о других участниках проекта;
- просмотр данных о сроках сдачи проекта и форме отчётности.

Каждая группа выполняет определённые задачи и обладает разными правами доступа к системе.

Перечень задач является основой для разработки приложений и выдаётся программистам в качестве задания (вместе со схемой БД).

Логическое проектирование РБД

Уточнённая ER-
диаграмма

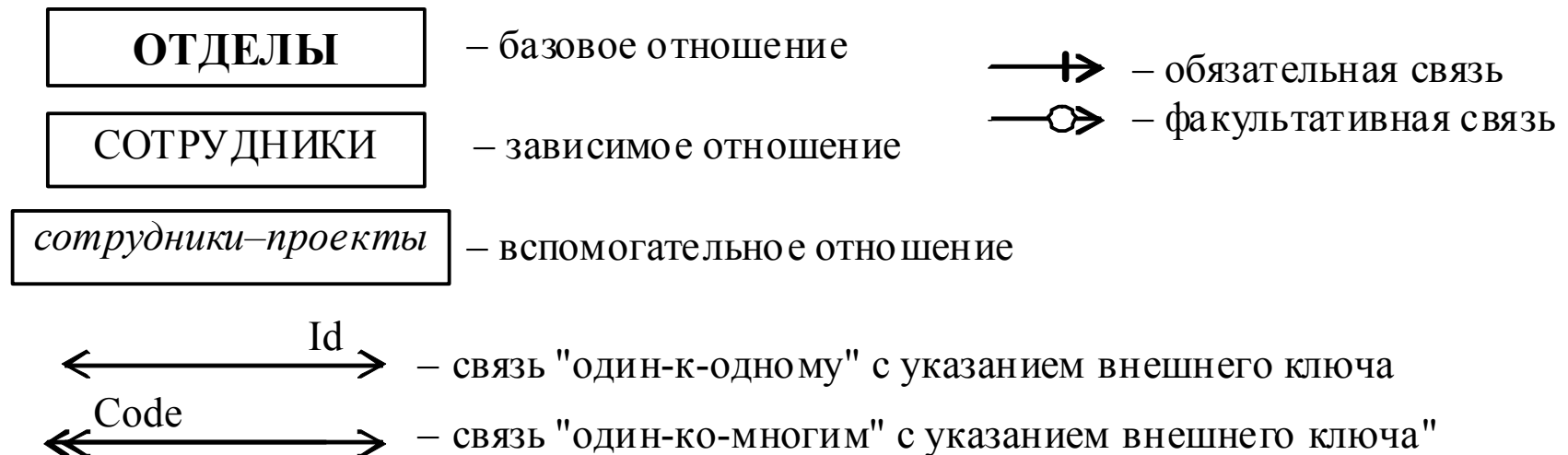


Логическое проектирование РБД

Преобразование ER-диаграммы в схемы БД.

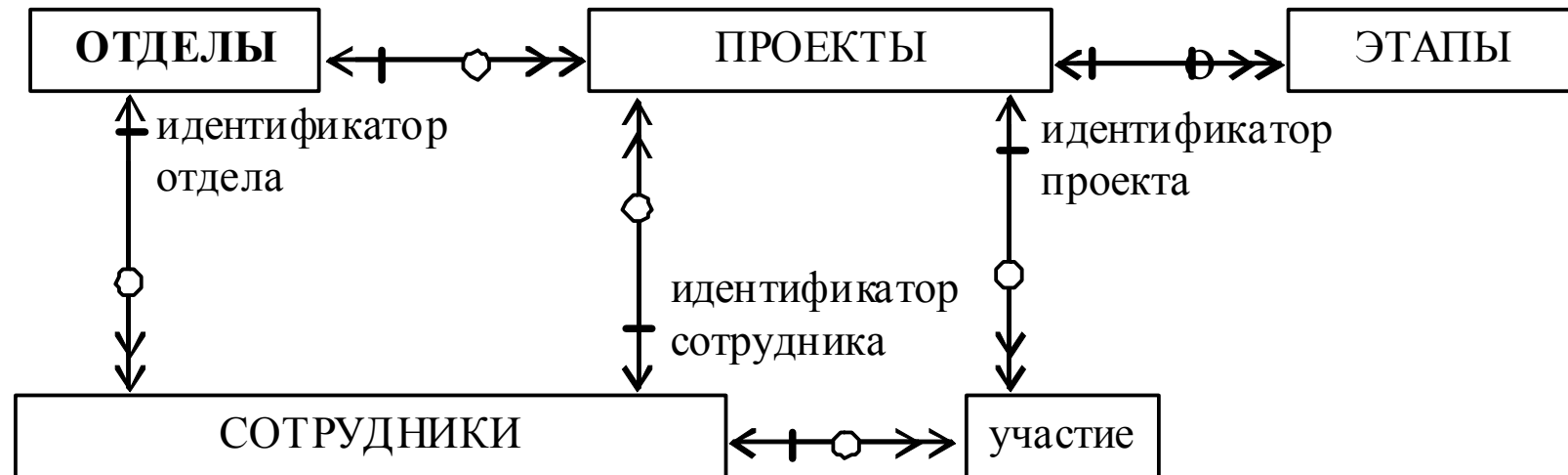
Осуществляется в соответствии с правилами преобразования, рассмотренными ранее.

Для схемы БД будем использовать обозначения:



Логическое проектирование РБД

Схема реляционной базы данных:



Связь не может быть обязательной в обе стороны, поэтому снимаем условие обязательности со связи Проекты-Этапы (со стороны ПК).

Схема содержит 3 цикла:

"сотрудники–проекты–участие–сотрудники"

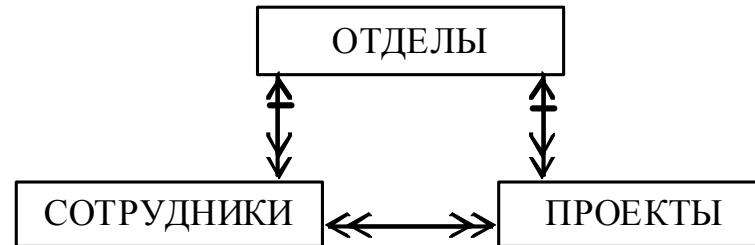
"отделы–сотрудники–проекты–отделы"

"отделы–сотрудники–участие–проекты–отделы".

Логическое проектирование РБД

Рассмотрим способы разрешения циклов на более простом примере:

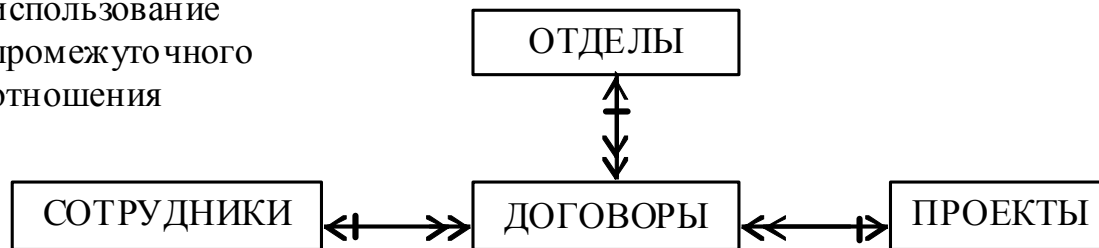
а) пример цикла



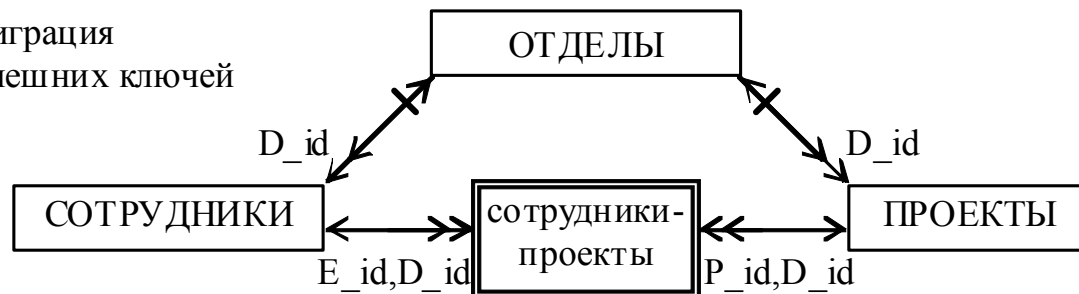
б) разрыв связи



в) использование промежуточного отношения



г) миграция внешних ключей



Логическое проектирование РБД

Составление схем реляционных отношений:

Каждое реляционное отношение соответствует одной сущности (объекту ПрО) и в него вносятся все атрибуты этой сущности.

Для каждого отношения определяются первичный ключ и внешние ключи (в соответствии со схемой БД).

В том случае, если базовое отношение не имеет потенциальных ключей, вводится *суррогатный первичный ключ*, который не несёт смысловой нагрузки и служит только для идентификации записей.

Таблица 1. Схема отношения ОТДЕЛЫ (Departs)

<i>Содержание поля</i>	<i>Имя поля</i>	<i>Тип, длина</i>	<i>Примечания</i>
Аббревиатура отдела	D_ID	C(10)	первичный ключ
Название отдела	D_NAME	V(100)	обязательное поле
Комнаты	D_ROOMS	V(20)	обязательное многозначное поле
Телефоны	D_PHONE	V(40)	обязательное многозначное поле

Логическое проектирование РБД

Таблица 2. Схема отношения СОТРУДНИКИ (Employees)

<i>Содержание поля</i>	<i>Имя поля</i>	<i>Тип, длина</i>	<i>Примечания</i>
Номер	E_ID	N(4)	суррогатный первичный ключ
Фамилия, имя, отчество	E_NAME	V(50)	обязательное поле
Дата рождения	E_BORN	D	обязательное поле
Пол	E_GENDER	C(1)	обязательное поле, 'м' или 'ж'
Паспортные данные	E_PASP	V(50)	обязательное поле
ИНН	E_INN	C(12)	обязательное уникальное поле
Номер пенсионного страхового свидетельства	E_PENS	C(14)	обязательное уникальное поле
Отдел	E_DEPART	C(10)	внешний ключ (к Departs)
Должность	E_POST	V(30)	обязательное поле
Оклад	E_SAL	N(8,2)	обязательное поле, > 4500 руб.
Данные об образовании	E_EDU	V(200)	обязательное многозначное поле
Адреса	E_ADDR	V(100)	многозначное поле
Телефоны	E_PHONE	V(30)	многозначное поле
Логин	E_LOGIN	V(30)	

Логическое проектирование РБД

Таблица 3. Схема отношения ПРОЕКТЫ (Projects)

<i>Содержание поля</i>	<i>Имя поля</i>	<i>Тип, длина</i>	<i>Примечания</i>
Номер проекта	P_ID	N(6)	обязательное уникальное поле
Название проекта	P_TITLE	V(100)	обязательное поле
Сокращённое название	P_ABBR	C(10)	первичный ключ
Отдел	P_DEPART	C(10)	внешний ключ (к Departs)
Заказчик	P_COMPANY	V(40)	обязательное поле
Данные заказчика	P_LINKS	V(200)	обязательное поле
Руководитель	P_CHIEF	N(4)	внешний ключ (к Employees)
Дата начала проекта	P_BEGIN	D	обязательное поле
Дата окончания проекта	P_END	D	обязательное поле, больше даты начала проекта
Реальная дата окончания	P_FINISH	D	
Стоимость проекта	P_COST	N(10)	обязательное поле
Полученная сумма	P_SUM	N(10)	обязательное поле, значение по умолчанию – 0

Логическое проектирование РБД

Таблица 4. Схема отношения ЭТАПЫ ПРОЕКТА (Stages)

<i>Содержание поля</i>	<i>Имя поля</i>	<i>Тип, длина</i>	<i>Примечания</i>	
Проект	S_PRO	C(10)	внешний ключ (к Projects)	составной первичный ключ
Номер этапа	S_NUM	N(2)		
Название этапа	S_TITLE	V(200)	обязательное поле	
Дата начала этапа	S_BEGIN	D	обязательное поле	
Дата окончания этапа	S_END	D	обязательное поле, > даты начала	
Реальная дата окончания	S_FINISH	D	больше даты начала этапа	
Стоимость этапа	S_COST	N(10)	обязательное поле	
Полученная сумма по этапу	S_SUM	N(10)	обязательное поле, значение по умолчанию – 0	
Форма отчётности	S_FORM	V(100)	обязательное поле	

Таблица 5. Схема отношения УЧАСТИЕ (Job)

<i>Содержание поля</i>	<i>Имя поля</i>	<i>Тип, длина</i>	<i>Примечания *</i>
Проект	J_PRO	C(10)	внешний ключ (к Projects)
Сотрудник	J_EMP	N(4)	внешний ключ (к Employees)
Роль	J_ROLE	V(20)	обязательное поле
Доплата	J_BONUS	N(2)	

* – в отношении УЧАСТИЕ первичный ключ состоит из первых 3-х полей этого отношения.



Логическое проектирование РБД

Аномалии модификации данных

При неправильно спроектированной схеме БД могут возникнуть аномалии выполнения операций модификации данных.

Рассмотрим эти аномалии на примере следующего отношения:

ПОСТАВКИ (*Номер поставки, Название товара, Цена товара, Количество, Дата поставки, Название поставщика, Адрес поставщика*)

Различают аномалии обновления, удаления и добавления.

Аномалия обновления может возникнуть в том случае, когда информация дублируется. Другие аномалии возникают тогда, когда две и более сущности объединены в одно отношение.

Например:

- **Аномалия обновления:** изменился адрес поставщика. Если от него было несколько поставок, то придется менять несколько записей.
- **Аномалия удаления:** при удалении в архив записей обо всех поставках определённого поставщика все данные об этом поставщике (название, адрес) будут утеряны.
- **Аномалия добавления:** нельзя добавить сведения о поставщике, пока от него нет ни одной поставки.

Для решения проблемы аномалии модификации данных при проектировании РБД проводится нормализация отношений.

Отношения БД после нормализации

Нормализация проводится до 3НФ.

Таблица 6. Схема отношения ОТДЕЛЫ (Departs)

<i>Содержание поля</i>	<i>Имя поля</i>	<i>Тип, длина</i>	<i>Примечания</i>
Аббревиатура отдела	D_ID	V(12)	первичный ключ
Название отдела	D_NAME	V(100)	обязательное поле

Таблица 7. Схема отношения КОМНАТЫ (Rooms)

<i>Содержание поля</i>	<i>Имя поля</i>	<i>Тип, длина</i>	<i>Примечания</i>
Отдел	R_DEPART	V(12)	внешний ключ (к Departs)
Номер комнаты	R_ROOM	N(4)	составной уникальный ключ
Телефон	R_PHONE	V(20)	

Таблица 8. Схема отношения ДОЛЖНОСТИ (Posts)

<i>Содержание поля</i>	<i>Имя поля</i>	<i>Тип, длина</i>	<i>Примечания</i>
Название должности	P_POST	V(30)	первичный ключ
Оклад	P_SAL	N(8,2)	обязательное поле, > 4500 руб.

Отношения БД после нормализации

Таблица 9. Схема отношения *СОТРУДНИКИ* (Employees)

<i>Содержание поля</i>	<i>Имя поля</i>	<i>Тип, длина</i>	<i>Примечания</i>
Идентификатор сотрудника	E_ID	N(4)	суррогатный первичный ключ
Фамилия	E_FNAME	V(25)	обязательное поле
Имя, отчество	E_LNAME	V(30)	обязательное поле
Дата рождения	E_BORN	D	обязательное поле
Пол	E_GENDER	C(1)	обязательное поле
Серия и номер паспорта	E_PASP	C(10)	обязательное уникальное поле
Когда выдан паспорт	E_DATE	D	обязательное поле
Кем выдан паспорт	E_GIVEN	V(50)	обязательное поле
ИНН	E_INN	C(12)	обязательное уникальное поле
Номер пенсионного страхового свидетельства	E_PENS	C(14)	обязательное уникальное поле
Отдел	E_DEPART	V(12)	внешний ключ (к Departs)
Должность	E_POST	V(30)	внешний ключ (к Posts)
Номер комнаты	E_ROOM	N(4)	составной внешний ключ (к Rooms)
Рабочий телефон	E_PHONE	V(20)	
Логин	E_LOGIN	V(30)	

Отношения БД после нормализации

Таблица 16. Схема отношения ВИДЫ ОБРАЗОВАНИЯ (Grades)

<i>Содержание поля</i>	<i>Имя поля</i>	<i>Тип, длина</i>	<i>Примечания</i>
Вид образования	G_TYPE	V(20)	первичный ключ

Таблица 10. Схема отношения ОБРАЗОВАНИЕ (Edu)

<i>Содержание поля</i>	<i>Имя поля</i>	<i>Тип, длина</i>	<i>Примечания</i>
Идентификатор сотрудника	U_ID	N(4)	внешний ключ (к Employees)
Вид образования	U_TYPE	V(20)	внешний ключ (к Grades)
Специальность	U_SPEC	V(40)	
Номер диплома	U_DIPLOM	V(15)	
Год окончания учебного заведения	U_YEAR	N(4)	обязательное поле

Таблица 11. Схема отношения АДРЕСА-ТЕЛЕФОНЫ (AdrTel)

<i>Содержание поля</i>	<i>Имя поля</i>	<i>Тип, длина</i>	<i>Примечания</i>
Идентификатор сотрудника	A_ID	N(4)	внешний ключ (к Employees)
Адрес	A_ADDR	V(50)	
Телефон	A_PHONE	V(30)	

Отношения БД после нормализации

Таблица 12. Схема отношения ЗАКАЗЧИКИ (Clients)

<i>Содержание поля</i>	<i>Имя поля</i>	<i>Тип, длина</i>	<i>Примечания</i>
Номер заказчика	C_ID	N(4)	суррогатный первичный ключ
Заказчик	C_COMPANY	V(40)	обязательное поле
Адрес заказчика	C_ADR	V(50)	обязательное поле
Контактное лицо	C_PERSON	V(50)	обязательное поле
Телефон	C_PHONE	V(30)	

Таблица 13. Схема отношения ПРОЕКТЫ (Projects)

<i>Содержание поля</i>	<i>Имя поля</i>	<i>Тип, длина</i>	<i>Примечания</i>
Номер проекта	P_ID	N(6)	обязательное уникальное поле
Название проекта	P_TITLE	V(100)	обязательное поле
Сокращённое название	P_ABBR	C(10)	первичный ключ
Отдел	P_DEPART	V(12)	внешний ключ (к Departs)
Заказчик	P_COMPANY	N(4)	внешний ключ (к Clients)
Руководитель	P_CHIEF	N(4)	внешний ключ (к Employees)
Дата начала проекта	P_BEGIN	D	обязательное поле
Дата окончания проекта	P_END	D	обязательное поле, больше даты начала проекта
Реальная дата окончания	P_FINISH	D	больше даты начала проекта
Стоимость проекта	P_COST	N(10)	обязательное поле, > 0

Отношения БД после нормализации

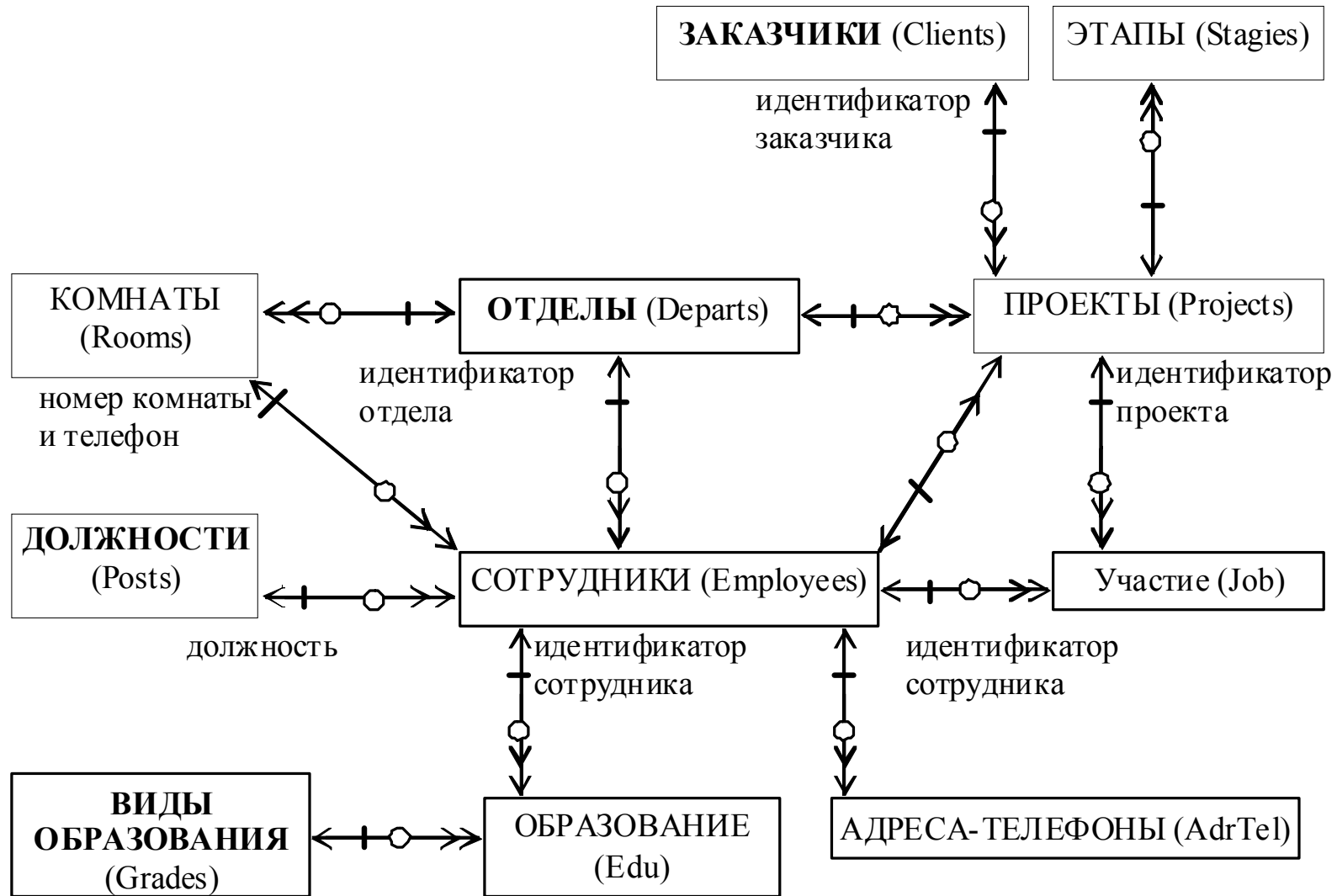
Таблица 14. Схема отношения ЭТАПЫ ПРОЕКТА (Stages)

Содержание поля	Имя поля	Тип, длина	Примечания	
Проект	S_PRO	C(10)	внешний ключ (к Projects)	составной первичный ключ
Номер этапа	S_NUM	N(2)		
Название этапа	S_TITLE	V(200)	обязательное поле	
Дата начала этапа	S_BEGIN	D	обязательное поле	
Дата окончания этапа	S_END	D	обязательное поле, больше даты начала этапа	
Реальная дата окончания	S_FINISH	D	больше даты начала этапа	
Стоимость этапа	S_COST	N(10)	обязательное поле	
Полученная сумма по этапу	S_SUM	N(10)	обязательное поле, значение по умолчанию – 0	
Форма отчётности	S_FORM	V(100)	обязательное поле	

Таблица 15. Схема отношения УЧАСТИЕ (Job)

Содержание поля	Имя поля	Тип, длина	Примечания	
Проект	J_PRO	C(10)	внешний ключ (к Projects)	составной ПК
Сотрудник	J_EMP	N(4)		
Роль	J_ROLE	V(20)	обязательное поле	
Доплата	J_BONUS	N(2)		

Схема БД после нормализации





Определение дополнительных ограничений целостности

Перечислим ограничения целостности, которые не указаны в табл. 6–15.

1. Атрибут Роль может принимать одно из двух значений: 'исполнитель' или 'консультант'.
2. В поле Доплата хранится величина доплаты сотруднику за участие в проекте (в процентах к его окладу). Значение поля больше либо равно 0.
3. Нумерация в поле Номер этапа начинается с 1 и является непрерывной для каждого проекта.
4. Дата начала первого этапа проекта должна соответствовать началу проекта в целом, дата завершения последнего этапа должна соответствовать завершению проекта в целом. Этапы не должны пересекаться по времени и между ними не должно быть разрывов.
5. Стоимость проекта должна быть равна сумме стоимостей всех этапов этого проекта.

Описание групп пользователей и прав доступа

Таблицы	Группы пользователей (роли)				
	Руководители организации	Сотрудники отд. кадров	Руководители проектов	Бухгалтеры	Участники проектов
Отделы	S	SIUD	S	S	
Комнаты	S	SUID	S	S	S
Должности	SIUD			S	
Сотрудники	S	SUID	S	S	
Адреса-телефоны	S	SUID	S	S	
Образование	S	SUID	S	S	
Заказчики	SIUD		S		
Проекты	SIUD		S		
Этапы проектов	SIUD		SUI		
Участие	S		S	S	

S – select, I – insert, U – update, D – delete.

Права на изменение данных в таблице УЧАСТИЕ будут назначены через представление, т.к. изменять данные этой таблицы может только руководитель проекта.



Физическое проектирование РБД

При использовании СУБД Oracle примерная последовательность создания объектов БД следующая:

1. Создание БД (create database).
2. Создание пользователей (create user).
3. Создание пользовательских типов (create type).
4. Создание кластеров и таблиц (create cluster, create table).
5. Создание представлений (create view).
6. Создание синонимов (create synonym).
7. Создание последовательностей (create sequence).
8. Назначение прав доступа (grant).
9. Заливка данных (Oracle Loader, imp.exe,...).
10. Создание индексов (create index).
11. Создание процедур и функций (create procedure, create function).
12. Создание триггеров (create trigger).



Физическое проектирование РБД

Создание отношений:

Отношение **Departs** (отделы):

```
create table departs (  
    d_id          varchar(12)      primary key,  
    d_name        varchar(100)    not null);
```

Отношение **Rooms** (комнаты):

```
create table rooms (  
    d_depart      varchar(12)      references departs(d_id),  
    r_room        numeric(4)        not null,  
    r_phone       varchar(20),  
    unique(r_room, r_phone));
```

Отношение **Posts** (должности):

```
create table posts (  
    p_post        varchar(30)      primary key,  
    p_salary      numeric(8,2)    not null check (p_salary >= 4500));
```



Физическое проектирование РБД

Создание отношений:

Отношение Employees (сотрудники):

```
create table employees (  
    e_id numeric(4)          primary key,  
    e_fname varchar(25)     not null,  
    e_lname  varchar(30)     not null,  
    e_born   date            not null,  
    e_gender char(1)         check (e_gender in ('ж','м')),  
    e_pasp   char(10)        not null unique,  
    e_date   date            not null,  
    e_given  varchar(50)     not null,  
    e_inn    char(12)         not null unique,  
    e_pens   char(14)         not null unique,  
    e_depart varchar(12)     references departs,  
    e_post   varchar(30)     references posts,  
    e_room   numeric(4)      not null,  
    e_phone  varchar(20)     not null,  
    e_login  varchar(30),  
    foreign key(e_room,e_phone) references rooms (r_room, r_phone));
```



Физическое проектирование РБД

Создание отношений.

Отношение Grades (виды образования):

```
create table grades (  
    g_type          varchar(20) primary key);
```

Отношение Edu (образование):

```
create table edu (  
    u_id            numeric(4)          references employees,  
    u_type          varchar(20)        not null references grades,  
    u_spec          varchar(40),  
    u_diplom        varchar(15),  
    u_year          number(4)          not null,  
    check(u_spec in ('начальное', 'среднее', 'высшее', 'средне-специальное')));
```

Отношение AdrTel (адреса-телефоны):

```
create table adrtel (  
    a_id            numeric(4)          references employees,  
    a_adr           varchar(50),  
    a_phone         varchar(30));
```



Физическое проектирование РБД

Создание отношений: Отношение Clients (заказчики):

```
create table clients (
    c_id      numeric(4)      primary key,
    c_company varchar(40)    not null,
    c_adr     varchar(50)    not null,
    c_person  varchar(50)    not null,
    c_phone   varchar(30));
```

Отношение Projects (проекты):

```
create table projects (
    p_id      numeric(6)      not null unique,
    p_title   varchar(100)   not null,
    p_abbr    char(10)       primary key,
    p_depart  varchar(12)    references departs,
    p_company numeric(4)     references clients,
    p_chief   numeric(4)     references employees,
    p_begin   date not null,
    p_end     date not null,
    p_finish  date,
    p_cost    numeric(10) not null check(p_cost>0),
    check (p_end>p_begin), check (p_finish is null or p_finish>p_begin));
```



Физическое проектирование РБД

Создание отношений. Отношение Stages (этапы проектов):

```
create table stages ( s_pro          char(10)          references projects,
                    s_num          numeric(2)       not null,
                    s_title        varchar(200)        not null,
                    s_begin        date                not null,
                    s_end          date                not null,
                    s_finish       date,
                    s_cost         numeric(10)        not null,
                    s_sum          numeric(10)        not null,
                    s_form         varchar(100)       not null,
                    check (s_cost>0), check (s_end>s_begin),
                    check (s_finish is null or s_finish>s_begin));
```

Отношение Job (участие):

```
create table job (
                    j_pro          char(10)          references projects,
                    j_emp          numeric(2)        references employees,
                    j_role         varchar(20)       not null,
                    j_bonus        numeric(2)        not null,
                    check(j_bonus>0), check (j_role in ('исполнитель', 'консультант')));
```



Физическое проектирование РБД

Создание представлений (готовых запросов):

Список всех текущих проектов:

```
create view curr_projects as
  select      *
  from        projects
  where       sysdate between p_begin and p_end;
```

Определение суммы по текущим проектам, полученной на текущую дату:

```
create or replace view summ (title, cost, total) as
  select      p_title, p_cost, sum(s_sum)
  from        curr_projects, stages
  where       p_abbr=s_pro
  group by    p_title, p_cost;
```



Физическое проектирование РБД

Создание представлений (готовых запросов):

Список сотрудников, участвующих в текущих проектах:

```
create view participants (project, name, role) as
```

```
  select      p_abbr, e_fname||' '||e_lname, 'руководитель'
  from        curr_projects, employees
  where       p_chief=e_id
```

```
union all
```

```
  select      p_abbr, e_fname||' '||e_lname, j_role
  from        curr_projects, employees, job
  where       p_abbr=j_pro and e_id=j_emp
  order by 1, 3 desc;
```

Список рабочих телефонов сотрудников:

```
create or replace view worktel (name, room, phone) as
```

```
  select      e_fname||' '||e_lname, e_room, e_phone
  from        employees
  order by 1;
```




Физическое проектирование РБД

Создание представлений (готовых запросов):

Форма отчётности и сроки выполнения по текущим проектам:

create or replace view reports as

```
select      s_pro, s_num, s_title, s_begin, s_end, s_form
from        stages
order by 1, 2;
```

Данные о проектах для руководителя проектов:

create or replace view my_projects as

```
select      *
from        projects p
where exists (select * from employees e
              where e.e_id=p.p_chief and e.e_login=user);
```

Данные об этапах проектов для руководителя проектов:

create or replace view my_stages as

```
select s.*
from    stages s
where exists (select *
              from employees e, projects p
              where e.e_id=p.p_chief and e.e_login=user
                  and s.s_pro=p.p_abbr);
```



Физическое проектирование РБД

Создание представлений (готовых запросов):

Данные об участниках проектов для руководителя проектов:

create or replace view my_staff as

```
select      j.*
  from      job j
  where exists (select *
                from employees e, projects p
                where e.e_id=p.p_chief and e.e_login=user
                and j.j_pro=p.p_abbr) WITH CHECK OPTION;
```

Данные о других участниках проекта:

create or replace view my_emps as

```
select      je.j_pro, e.e_fname||' '||e.e_lname e_name,
            e_depart, e_post, e_phone, e_room
  from      employees e, job je
  where e.e_id=je.j_emp and exists (select *
                from job jm, employees m
                where m.e_id=jm.j_emp and
                m.e_login=user and je.j_pro=jm.j_pro)
  WITH CHECK OPTION;
```

Физическое проектирование РБД

Назначение прав доступа к представлениям:

Таблица 17. Права доступа к представлениям

Представления	Группы пользователей (роли)		
	Руководители организации	Руководители проектов	Участники проектов
Текущие проекты (curr_projects)	S	S	
Сумма по текущим проектам (summ)	S	S	
Рабочие телефоны (worktel)	S	S	S
Участники проектов (participants)	S	S	S
Отчетность (reports)	S	S	S
Проекты для руководителя (my_projects)		SIUD	
Стадии проектов (my_stages)		SIUD	
Участники проектов для руководителей (my_staff)		SIUD	
Участники проектов (my_emps)			S