

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

**Факультет безопасности информационных технологий**

**Направление подготовки: 11.03.03**

**Образовательная программа: Безопасность информационных технологий**

**Дисциплина:**

**«Информационная безопасность баз данных»**

**ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1**

**«Инфологическое моделирование баз данных по методу «сущность-связь»**

**Выполнил:**

Рядовой Т.С., студент группы N3352, поток ИББД.N63 1.5

  
(подпись)

**Проверил:**

Салихов Максим Русланович

\_\_\_\_\_  
(отметка о выполнении)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(дата)

Санкт-Петербург  
2025 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Содержание .....	2
Введение.....	3
1      Ход работы.....	4
1.1    Этап №1 - Системный анализ информационной системы.....	4
1.2    Этап №2 - Выделение сущностей и построение ER-диаграмм.....	6
1.3    Этап №3 - Преобразование ER-диаграммы .....	7
1.4    Этап №4 - Приведение отношений БД к 3НФ.....	8
1.5    Этап №5 – Моделирование уровня представлений ИС ремонтной мастерской .....	8
Заключение.....	9
Список источников .....	10

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель работы: изучение способов семантического представления баз данных (БД), получение навыков инфологического проектирования с использованием нотации «сущность-связь».

## **1 ХОД РАБОТЫ**

В качестве информационной системы, для которой будет составлена БД, была выбрана «Ремонтная мастерская».

### **1.1 Этап №1 - Системный анализ информационной системы**

Разрабатываемая база данных будет являться частью информационной системы ремонтной мастерской, которая обеспечивает автоматизацию следующих процессов:

- Управление заказами;
- Управление клиентами;
- Учёт используемых материалов и инвентаризация;
- Учёт услуг и расчёт стоимости;
- Управление оплатой и финансовый учёт;
- Мониторинг и отчетность.

Задачи, решаемые с помощью разрабатываемой базы данных:

- Автоматизация административных процессов: регистрация, обновление и отслеживание статуса заказов без необходимости ручной обработки данных;
- Оптимизация складского учета: поддержание актуальной информации по запасам материалов и автоматическое списание при их использовании;
- Улучшение сервиса и персонализация: хранение истории клиентов и их заказов для улучшения качества обслуживания;
- Контроль финансов: учёт поступлений и платежей по каждому заказу, анализ финансовых результатов;
- Отчётность и аналитика: генерация данных для анализа производительности, финансовых показателей и загруженности мастерской.

Источники данных:

- Поставщики материалов;
- Операторы мастерской (администраторы);
- Сотрудники мастерской (мастера и кладовщики);
- Клиенты;
- Системы оплаты.

Формат данных:

- Форма ввода: основные данные (заказы, клиенты, услуги, материалы) поступают в текстовом и числовом формате через формы интерфейса ИС;
- Файлы: от поставщиков и платежных систем информация может поступать в виде файлов CSV, Excel или XML;
- API: при интеграции с платёжными системами и другими внешними сервисами данные поступают через API в JSON или XML формате.

Частота обновления: данные обновляются в реальном времени по мере поступления, с возможностью периодического резервного копирования.

Потребители информации:

- Операторы (менеджеры) мастерской;
- Сотрудники мастерской (мастера и кладовщики).

Формат представления информации:

- Для операторов: интерфейс с формами ввода, таблицами, списками, карточками клиентов и заказов, отчёты в формате PDF или Excel;
- Для сотрудников: списки задач, инструкции по ремонту, таблицы материалов, мобильные уведомления, отчёты о выполненной работе в формате JSON или XML.

Ограничения на сущности и связи:

- Клиенты:
  - Уникальность идентификатора клиента;
  - Уникальность телефона и/или адреса электронной почты;
  - Контактные данные (телефон или почта) должны быть заполнены.
- Заказы:
  - Поля «дата создания» и «дата завершения» не могут быть пустыми;
  - Сумма заказа не может быть отрицательной;
  - Статус заказа должен быть ограничен перечнем фиксированных значений;
  - После завершения заказа его статус не может быть изменён;
  - Запрещено удалять записи о завершённых заказах.

- Сотрудники:
  - Уникальность идентификатора сотрудника;
  - Должность сотрудника должна быть из ограниченного списка;
  - Мастер не может работать одновременно над несколькими заказами.
- Материалы:
  - Уникальность идентификатора материала;
  - Количество на складе и цена за единицу не могут быть отрицательными.
- Услуги:
  - Название услуги должно быть уникальным;
  - Базовая стоимость услуги должна быть положительным числом;
  - Услуга не может быть включена в заказ, если она отключена в списке активных услуг.

## 1.2 Этап №2 - Выделение сущностей и построение ER-диаграмм

На основе проведенного анализа ИС, для которой разрабатывается БД, можно выделить следующие сущности:

- Клиент (атрибуты: ID клиента, ФИО, телефон, email);
- Заказ (атрибуты: ID заказа, дата создания, дата завершения, статус, сумма);
- Сотрудник (атрибуты: ID сотрудника, ФИО, должность, контактный телефон);
- Материал (атрибуты: ID материала, название, количество на складе, цена за единицу);
- Услуга (атрибуты: ID услуги, название, базовая стоимость);
- Оплата (атрибуты: ID оплаты, сумма, дата оплаты, статус);
- Отчёт (атрибуты: ID отчёта, дата создания, тип отчёта, данные).

Связи между сущностями:

- Клиент - Заказ (1:M): каждый клиент может иметь несколько заказов, но каждый заказ принадлежит только одному клиенту;
- Заказ - Сотрудник (M:1): каждый заказ выполняется одним сотрудником, но сотрудник может выполнять несколько заказов;

- Заказ - Материал (М:М): в заказе может использоваться несколько материалов, и один материал может использоваться в нескольких заказах;
- Заказ —Услуга (М:М): в заказе может быть несколько услуг, и одна услуга может быть включена в несколько заказов;
- Заказ - Оплата (1:М): каждый заказ может иметь несколько оплат, но каждая оплата относится только к одному заказу;
- Отчёт -Заказ (1:М): каждый отчёт может содержать данные по нескольким заказам, но каждый заказ может быть включён только в один отчёт.

### 1.3 Этап №3 - Преобразование ER-диаграммы

На основе выделенных сущностей и связей между ними, ER-диаграмма преобразуется в схему отношений. Каждая сущность становится таблицей, а связи между сущностями отражаются через внешние ключи.

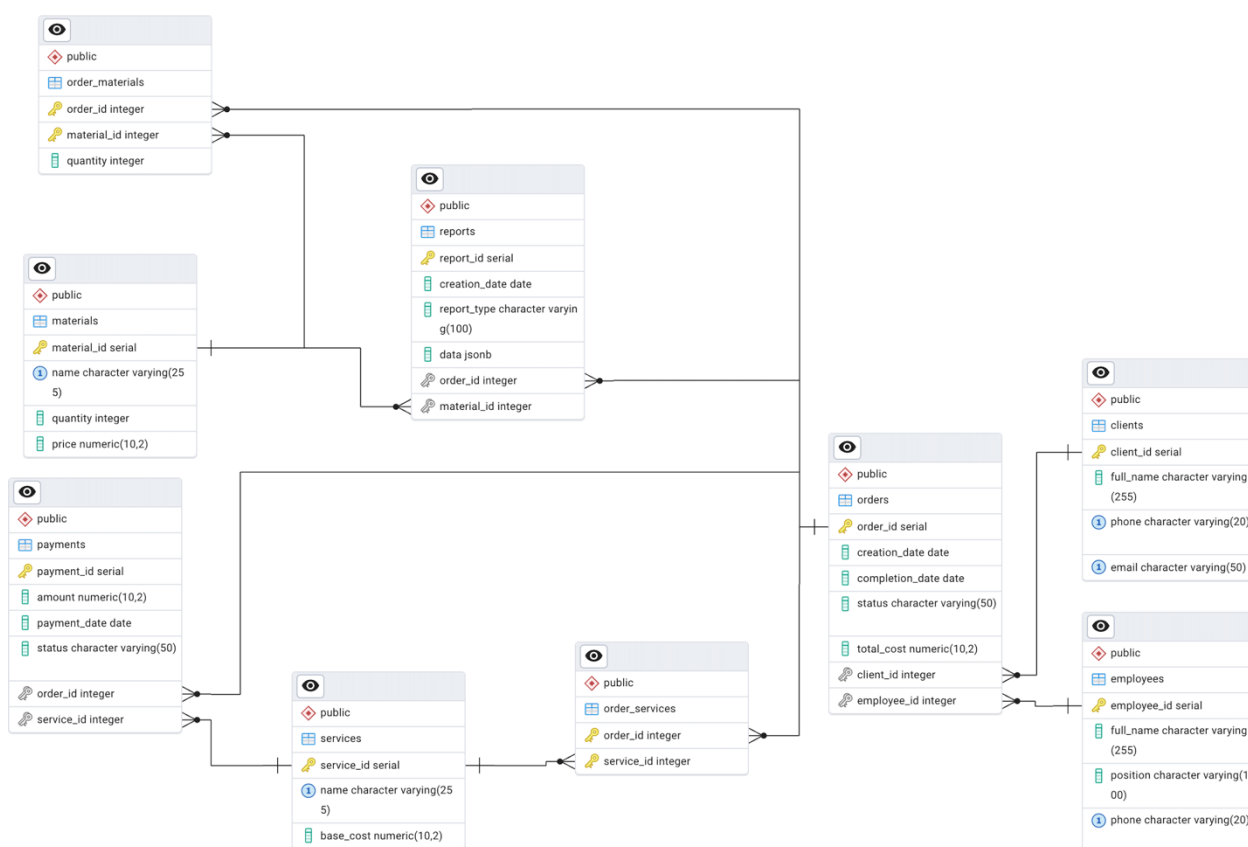


Рисунок 1 – ER-диаграмма базы данных

#### **1.4 Этап №4 - Приведение отношений БД к 3НФ**

Все таблицы приведены к третьей нормальной форме (3НФ), что обеспечивает отсутствие избыточности данных и транзитивных зависимостей.

#### **1.5 Этап №5 – Моделирование уровня представлений ИС ремонтной мастерской**

Потребитель «Операторы мастерской»:

- Представление 1. «Текущие заказы»:
  - ID заказа, статус, ФИО клиента, дата создания, сумма.
- Представление 2. «Отчёты по материалам»:
  - Название материала, количество на складе, цена за единицу, использовано в заказах.

Потребитель «Сотрудники мастерской»:

- Представление 1. «Задания для мастера»:
  - ID заказа, ФИО клиента, список услуг, список материалов.
- Представление 2. «Отчёты о выполненной работе»:
  - ID заказа, ФИО сотрудника, дата завершения, использованные материалы.



## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе выполнения лабораторной работы была спроектирована и разработана база данных для информационной системы ремонтной мастерской.

В рамках данной работы были последовательно выполнены следующие шаги:

1. Проведен анализ и определены сущности, атрибуты и связи между ними, что позволило построить ER-диаграмму базы данных;
2. Сформированы отношения, отражающие связи и ключевые зависимости, после чего модель была нормализована до третьей нормальной формы (3НФ);
3. Для обеспечения эффективного доступа к данным различных категорий пользователей (менеджеров и финансового отдела) были созданы представления.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Третья нормальная форма [Электронный ресурс]. – URL: [https://ru.hexlet.io/courses/rdb-basics/lessons/3nf/theory\\_unit](https://ru.hexlet.io/courses/rdb-basics/lessons/3nf/theory_unit) (Дата обращения: 10.10.2024).
2. Нормализация отношений [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/ru/articles/254773/> (Дата обращения: 10.10.2024).