

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»**  
**(Университет ИТМО)**

Факультет      **Прикладной информатики**

Образовательная программа **Мобильные и сетевые технологии**

**Лабораторная работа №2**

**По дисциплине «Проектирование и реализация баз данных»**

**Тема: АНАЛИЗ ДАННЫХ. ПОСТРОЕНИЕ ИНФОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДАННЫХ БД**

**Выполнил:** Мульдияров А.А.  
**Преподаватели:** Говорова М.М.  
**Группа:** К3141  
**Дата:** 19.11.2025

**Санкт-Петербург 2025**

## **Цель работы:**

Овладеть практическими навыками проведения анализа данных системы и построения инфологической модели данных БД методом «сущность-связь».

## **Практическое задание:**

1. Проанализировать предметную область согласно варианту задания.
2. Выполнить инфологическое моделирование базы данных по заданной предметной области с использованием метода ER-диаграмм («сущность-связь») в комбинированной нотации Питера Чена - Кириллова (задание 1.1 варианта).
3. Реализовать разработанную ИЛМ в нотации IDEF1X.

## **Индивидуальное задание:**

### **Вариант 11. БД «Автомастерская»**

Описание предметной области: Сеть автомастерских осуществляет ремонт автомобилей, используя для этих целей штат мастеров и свои мастерские. Стоимость ремонта включает цену деталей и стоимость работы.

Заработка плата мастеров составляет 50% стоимости работы.

С клиентом заключается договор на выполнение авторемонтных и профилактических работ, который сопровождается администратором. В каждом договоре может быть несколько видов услуг. Для выполнения видов работ могут требоваться детали или расходные материалы, которые предоставляет либо клиент, либо автомастерская. Если детали предоставляет автомастерская, то их стоимость включается в смету по договору.

Каждый вид работ могут выполнять разные мастера, в зависимости от их специализации. Распределение мастеров выполняет администратор.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений: Табельный номер сотрудника. ФИО сотрудника. Должность. Разряд мастера. Специализация. Адрес автомастерской. Дата заказа. Гос. Номер автомобиля. Марка. Мощность автомобиля. Год выпуска. Цвет автомобиля. Дата принятия в ремонт. Плановая дата окончания ремонта. Фактическая дата окончания ремонта. Вид ремонта. Стоимость вида ремонта. Название детали. Цена детали. Марка и модель автомобиля. Страна производителя. Госномер автомобиля. ФИО владельца. Номер телефона владельца. E-mail владельца. Должность сотрудника. Количество ставок (по штатному расписанию).

Дополните состав атрибутов на основе анализа предметной области.

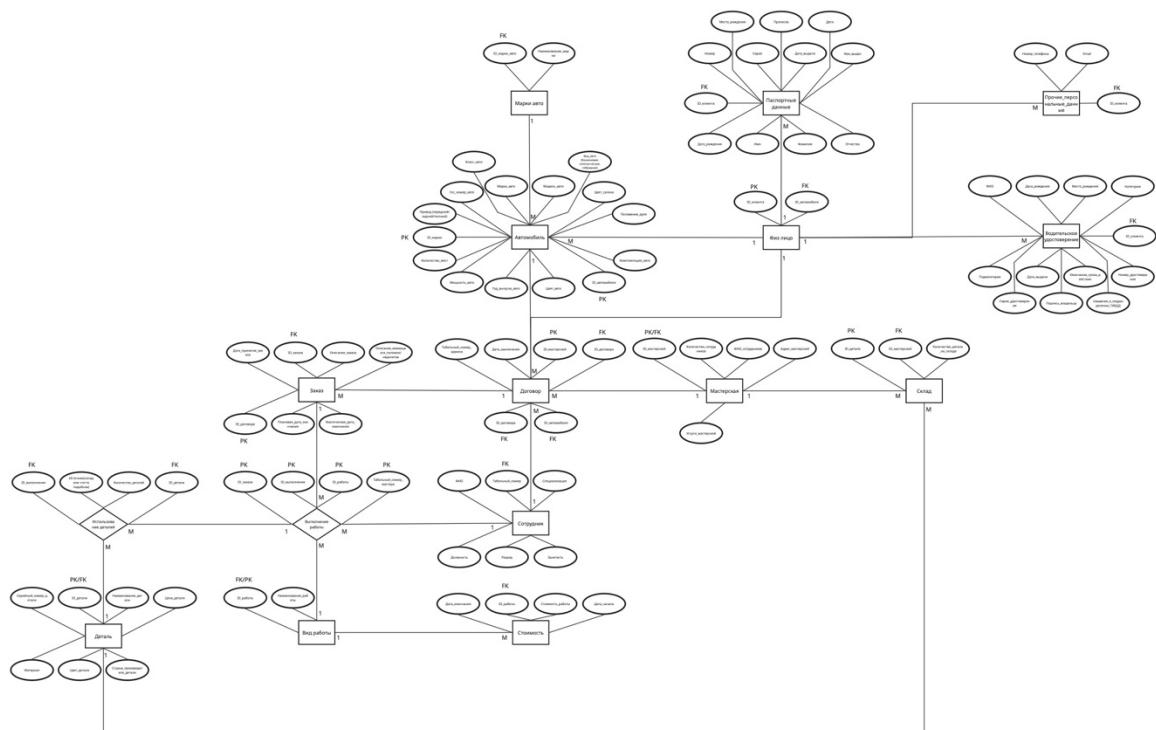
## **Выполнение:**

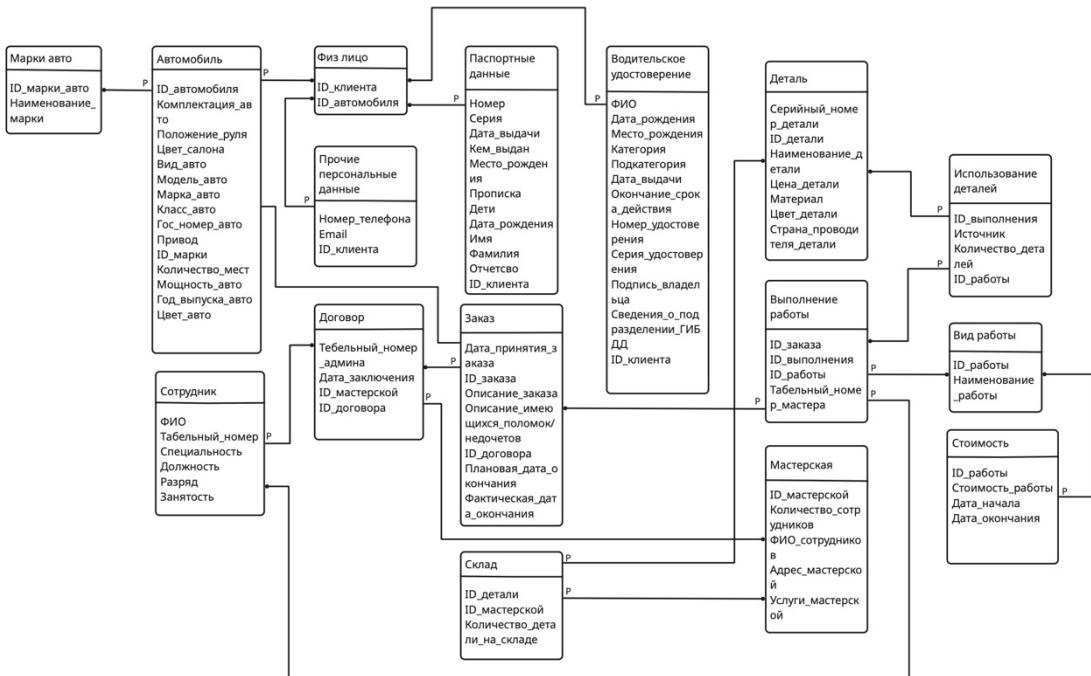
Название базы данных: Инфологическая модель базы данных «Автомастерская»

Состав реквизитов сущностей:

- Физ лицо (ID\_клиента, ID\_автомобиля)
- Паспортные данные (Место\_рождения, Прописка, Дети, Номер, Серия, Дата\_выдачи, Кем\_выдан, Дата\_рождения, Имя, Фамилия, Отчество, ID\_клиента)
- Водительское удостоверение (ФИО, Дата\_рождения, Место\_рождения, Категория, Подкатегория, Дата\_выдачи, Окончание\_срока\_действия, Номер\_удостоверения, Серия\_удостоверения, Подпись\_владельца, Сведения\_о\_подразделении\_ГИБДД, ID\_клиента)
- Прочие персональные данные (Номер\_телефона, Email, ID\_клиента)
- Автомобиль (Марка\_авто, Модель\_авто, Вид\_авто, Цвет\_салона, Положение\_руля, Комплектация\_машины, ID\_автомобиля, Цвет\_авто, Год\_выпуска\_авто, Мощность\_авто, Количество\_мест, ID\_марки, Привод, Гос\_номер\_авто, Класс\_авто)
- Марки\_авто (ID\_марки\_авто, Наименование\_марки)

- Договор (ID\_договора, Дата\_заключения, ID\_мастерской, табельный\_номер\_админа)
  - Мастерская (ID\_мастерской, Количество\_сотрудников, ФИО\_сотрудников, Адрес\_мастерской, Услуги\_мастерской)
  - Склад (ID\_детали, ID\_мастерской, Количество\_детали\_на\_складе)
  - Сотрудник (Табельный\_номер, ФИО, Должность, Разряд, Специализация, Занятость)
- Выполнение работы (ID\_заказа, ID\_выполнения, ID\_работы, Табельны\_номер\_мастера)
  - Вид работы (ID\_работы, Наименование\_работы)
  - Стоимость (ID\_работы, Стоимость\_работы, Дата\_начала, Дата\_окончания)
  - Использование\_деталей (ID\_выполнения, Источник, Количество\_деталей, ID\_детали)
    - Деталь (Серийный\_номер\_детали, ID\_детали, Наименование\_детали, Цена\_детали, Материал, Цвет\_детали, Страна\_производителя)
  - Заказ (Дата\_принятия\_заказа, ID\_заказа, Описание\_заказа, Описание\_имеющихся\_поломок/недочетов, ID\_договора, Плановая\_дата\_окончания, Фактическая\_дата\_окончания)





Наименование атрибута	Тип	Первичный ключ		Внешний ключ	Обязательность	Ограничения целостности
		Собственный атрибут	Внешний ключ			
<b>Автомобиль</b>						
ID_автомобиля	INTEGER	+	-	-	+	Уникален, автоматическая генерация
Комплектация_авто	VARCHAR(100)	-	-	-	-	-
Положение_руля	VARCHAR(10)	-	-	-	+	Значение: «левый», «правый»
Цвет_салона	VARCHAR(20)	-	-	-	-	-
Вид_авто	VARCHAR(20)	-	-	-	+	Значение выбирается из списка
Модель_авто	VARCHAR(50)	-	-	-	+	Не пустое
Марка_авто	VARCHAR(30)	-	-	-	+	Значение выбирается из списка
Класс_авто	VARCHAR(20)	-	-	-	-	Значение выбирается из списка
Гос_номер_авто	VARCHAR(12)	-	-	-	+	Формат: A123BC777, уникален

Привод	VARCHAR(15)	-	-	-	+	Значение выбирается из списка
ID_марки	INTEGER	-	+	-	+	Значение соответствует первичному ключу сущности <b>Марки авто</b>
Количество_мест	TINYINT	-	-	-	+	$1 \leq \text{значение} \leq 8$
Мощность_авто	SMALLINT	-	-	-	+	Значение $> 0$
Год_выпуска	SMALLINT	-	-	-	+	$1950 \leq \text{значение} \leq 2025$
Цвет авто	VARCHAR(20)	-	-	-	-	-
<b>Марки авто</b>						
ID_марки	INTEGER	+	-	-	+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Наименование_марки	VARCHAR(50)	-	-	-	+	Значение должно быть уникальным, не пустым
<b>Физ лицо</b>						
ID_клиента	INTEGER	+	-	-	+	Уникален, автоматическая генерация
ID_автомобиля	INTEGER	-	+	-	+	Значение соответствует первичному ключу сущности <b>Автомобиль</b>
<b>Паспортные данные</b>						
Номер	VARCHAR(10)	-	-	-	+	Уникален, формат: 1234 567890
Серия	VARCHAR(4)	-	-	-	+	Формат: 1234
Дата_выдачи	DATE	-	-	-	+	Значение $\leq$ текущей даты
Кем выдан	VARCHAR(100)	-	-	-	+	Не пустое
Место_рождения	VARCHAR(100)	-	-	-	-	-
Прописка	VARCHAR(150)	-	-	-	-	-
Дети	TEXT	-	-	-	-	Список ФИО через запятую
Дата_рождения	DATE	-	-	-	+	Значение $\geq$ 01.01.1900
Имя	VARCHAR(50)	-	-	-	+	Не пустое
Фамилия	VARCHAR(50)	-	-	-	+	Не пустое
Отчество	VARCHAR(50)	-	-	-	-	-
ID_клиента	INTEGER	-	+	-	+	Значение соответствует

							первичному ключу сущно- сти <b>Физ лицо</b>
<b>Водительское удостоверение</b>							
Номер_удосто- верения	VARCHAR(12)	+	-	-	+	Уникален, фор- мат: 1234 567890	
Серия_удосто- верения	VARCHAR(4)	-	-	-	+	Формат: 1234	
Дата_выдачи	DATE	-	-	-	+	Значение $\leq$ теку- щей даты	
Оконча- ние_срока_дей- ствия	DATE	-	-	-	+	Значение $>$ дата_выдачи	
Категория	VARCHAR(5)	-	-	-	+	Значение из списка: 'A', 'B', 'C', 'D', 'BE'	
Подкатегория	VARCHAR(5)	-	-	-	-	Значение из списка: 'A1', 'B1', 'C1'	
Подпись_вла- дельца	VARCHAR(100)	-	-	-	-	-	
Сведе- ние_о_подраз- деле- нии ГИБДД	VARCHAR(100)	-	-	-	-	-	
ФИО	VARCHAR(100)	-	-	-	+	Не пустое	
Дата_рождения	DATE	-	-	-	+	Значение $\geq$ 01.01.1900	
Место_рожде- ния	VARCHAR(100)	-	-	-	-	-	
ID_клиента	INTEGER	-	+	-	+	Значение соот- ветствует первич- ному ключу сущ- ности <b>Физ лицо</b>	
<b>Прочие персональные данные</b>							
Номер телефона	VARCHAR(20)	-	-	-	+	Формат: +7(XXX)XXX- XX-XX	
Email	VARCHAR(100)	-	-	-	-	Должен содер- жать '@'	
ID_клиента	INTEGER	-	+	-	+	Значение соот- ветствует первич- ному ключу сущ- ности <b>Физ лицо</b>	
<b>Заказ</b>							
ID_заказа	INTEGER	+	-	-	+	Уникален, авто- матическая гене- рация	
Дата_приня- тия_заказа	DATE	-	-	-	+	Значение $\leq$ теку- щей даты	

Описание_заказа	TEXT	-	-	-	-	-
Описание_имеющихся_поломок/недочетов	TEXT	-	-	-	-	-
ID_договора	INTEGER	-	-	-	+	Значение соответствует первичному ключу сущности <b>Договор</b>
Планово_вания_дата_окончания	DATE	-	-	-	+	Значение > дата_принятия_заказа
Фактическая_дата_окончания	DATE	-	-	-	-	Значение > дата_принятия_заказа
ID_договора	INTEGER	-	+	-	+	Значение соответствует первичному ключу сущности <b>Договор</b>
ID_автомобиля	INTEGER	-	+	-	+	Значение соответствует первичному ключу сущности <b>Автомобиль</b>
<b>Договор</b>						
ID_договора	INTEGER	+	-	-	+	Уникален, автоматически генерируется
Дата_заключения	DATE	-	-	-	+	Значение ≤ текущей даты
Табельный_номер_админа	INTEGER	-	+	-	+	Значение соответствует первичному ключу сущности <b>Сотрудник</b> ; должность = 'администратор'
ID_мастерской	INTEGER	-	+	-	+	Значение соответствует первичному ключу сущности <b>Мастерская</b>
ID_клиента	INTEGER	-	+	-	+	Значение соответствует первичному ключу сущности <b>Физ лицо</b>
<b>Мастерская</b>						
ID_мастерской	INTEGER	+	-	-	+	Уникален, автоматически генерируется
Адрес_мастерской	VARCHAR(200)	-	-	-	+	Не пустое

Услуги_мастерской	TEXT	-	-	-	-	-
Количество_сотрудников	TINYINT	-	-	-	+	Значение $\geq 1$
ФИО_сотрудников	TEXT	-	-	-	-	Список ФИО через запятую
<b>Склад</b>						
ID_детали	INTEGER	-	+	-	+	Значение соответствует первичному ключу сущности <b>Деталь</b>
ID_мастерской	INTEGER	-	+	-	+	Значение соответствует первичному ключу сущности <b>Мастерская</b>
Количество_детали_на складе	INTEGER	-	-	-	+	Значение $\geq 1$
Минимальный_остаток_на складе	INTEGER	-	-	-	+	Значение $\geq 1$
<b>Сотрудник</b>						
Табельный_номер	INTEGER	+	-	-	+	Уникален, автоматически генерируется
ФИО	VARCHAR(100)	-	-	-	+	Не пустое
Должность	VARCHAR(30)	-	-	-	+	Значение из списка: 'мастер', 'администратор'
Разряд	TINYINT	-	-	-	-	$1 \leq \text{значение} \leq 6$
Специализация	VARCHAR(50)	-	-	-	-	-
Занятость	DECIMAL(3,2)	-	-	-	+	$0.25 \leq \text{значение} \leq 2.0$
Стаж_работы	SMALLINT	-	-	-	-	Значение $\geq 0$
<b>Вид работы</b>						
ID_работы	INTEGER	+	-	-	+	Уникален, автоматически генерируется
Наименование_работы	VARCHAR(100)	-	-	-	+	Не пустое
<b>Стоимость</b>						
ID_работы	INTEGER	-	+	-	+	Значение соответствует первичному ключу сущности <b>Вид работы</b>
Стоимость_работы	DECIMAL(10,2)	-	-	-	+	Значение $> 0$
Дата_начала	DATE	-	-	-	+	Значение $\leq$ текущей даты

Дата_окончания	DATE	-	-	-	+	Значение $\geq$ дата начала
<b>Деталь</b>						
ID_детали	INTEGER	+	-	-	+	Уникален, автоматически генерируется
Серийный_номер_детали	VARCHAR(50)	-	-	-	-	Уникален, если есть
Наименование_детали	VARCHAR(100)	-	-	-	+	Не пустое
Цена_детали	DECIMAL(10,2)	-	-	-	+	Значение $> 0$
Материал	VARCHAR(50)	-	-	-	-	-
Цвет_детали	VARCHAR(20)	-	-	-	-	-
Страна_производителя_детали	VARCHAR(50)	-	-	-	-	-
<b>Использование деталей</b>						
ID_выполнения	INTEGER	-	+	-	+	Значение соответствует первичному ключу сущности <b>Выполнение работы</b>
ID_детали	INTEGER	-	+	-	+	Значение соответствует первичному ключу сущности <b>Деталь</b>
Количество_деталей	SMALLINT	-	-	-	+	Значение $> 0$
Источник	VARCHAR(20)	-	-	-	+	Значение: «склад», «клиент»
<b>Выполнение работы</b>						
ID_заказа	INTEGER	-	+	-	+	Значение соответствует первичному ключу сущности <b>Заказ</b>
ID_выполнения	INTEGER	+	-	-	+	Уникален, автоматически
ID_работы	INTEGER	-	+	-	+	Значение соответствует первичному ключу сущности <b>Вид работы</b>
Табельный_номер_мастера	INTEGER	-	+	-	+	Значение соответствует первичному ключу сущности <b>Сотрудник</b> ; должность = 'мастер'

## **Вывод**

В ходе выполнения лабораторной работы была разработана полная и логически целостная инфологическая модель базы данных для предметной области «Автомастерская», отвечающая всем требованиям задания и корректно отражающая реальные бизнес-процессы. На основе анализа описания предметной области и минимального набора сведений были выделены ключевые сущности — стержневые («Клиент», «Автомобиль», «Сотрудник», «Мастерская», «Вид работы», «Деталь») и зависимые («Договор», «Заказ», «Выполнение работы», «Использование деталей»), что позволило избежать дублирования данных и обеспечить нормализованную структуру. Для более точного отражения реальности были введены дополнительные сущности, такие как «Марки авто», «Паспортные данные», «Склад» и «Стоимость», что повысило гибкость и масштабируемость модели. Связи между сущностями были проанализированы: определены их типы, кардинальности и зависимости, а также выделены первичные и внешние ключи.