

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

## **ОТЧЕТ**

### **ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №2**

#### **«АНАЛИЗ ДАННЫХ. ПОСТРОЕНИЕ ИНФОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДАННЫХ БД»**

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

**Обучающийся : Саид Наваф**

**Факультет прикладной информатики**

**Группа К3241**

**Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика**

**Образовательная программа Мобильные и сетевые технологии 2023**

**Преподаватель Говорова Марина Михайловна**

**Санкт-Петербург  
2024/2025**

## **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 12. БД «Прокат автомобилей»**

Описание предметной области: Компания предоставляет прокат автомобилей. В офис обращаются клиенты, данные о которых регистрируют в базе. Цена проката зависит от марки автомобиля, технических характеристик и года выпуска.

Для проката авто с клиентом заключается договор, в котором фиксируется период проката, вид страховки, стоимость страховки, залоговая стоимость. Стоимость страховки и залоговая стоимость зависят от марки авто.

Залоговая стоимость возвращается полностью или частично клиенту, в зависимости от наличия аварий и штрафов в период действия договора. Если залоговая стоимость уже возвращена клиенту, но на авто в компанию пришел штраф, то он оплачивается компанией, а не клиентом.

При передаче авто клиенту составляется акт о передаче в аренду. При возвращении автомобиля также составляется акт о возврате авто из аренды.

Если клиент не вернул автомобиль в срок и не оформил продление, ему назначается штраф за каждый час просрочки.

Постоянным клиентам предоставляются скидки.

В системе необходимо хранить историю нарушений (со штрафами за вид нарушения ПДД) и аварий автомобилей. Нарушение может быть совершено и во время аварии. Необходимо хранить информацию, кто оплачивает штраф: компания или клиент.

Цены на прокат автомобилей могут меняться.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений: ФИО клиента. Паспортные данные. ФИО менеджера. Код должности. Наименование должности. Оклад. Обязанности. Код марки. Наименование. Технические характеристики. Описание. Код автомобиля. Регистрационный номер. Номер кузова. Номер двигателя.

Год выпуска. Пробег. Цена автомобиля. Цена проката. Дата последнего ТО. Специальные отметки. Отметка о возврате. Код клиента. ФИО. Адрес. Телефон. Паспортные данные. Дата и время выдачи автомобиля. На сколько часов. Дата и время возврата автомобиля. Данные о нарушениях. Данные об авариях. Дата продления. Часов продления.

Дополните состав атрибутов на основе анализа предметной области.

**Задание 1.1 (ЛР 1 БД).** Выполните инфологическое моделирование базы данных системы. (Ограничения задать самостоятельно.)

При необходимости дополните исходные данные для хранения в БД.

**Задание 1.2.** Создайте логическую модель БД, используя ИЛМ (задание 1.1). Используйте необходимые средства поддержки целостности данных в СУБД.

## **Выполнение**

### **1. Название создаваемой БД**

«Прокат автомобилей»

### **2. Состав реквизитов сущностей**

#### **Сущности:**

- Клиент (id, Фамилия, Имя, Отчество, Дата рождения , Адрес, Номер паспорта , Дата действия паспорта , Инстанция)
- Договор (id, id клиента FK, id машины FK, Дата аренды, Дата поставки, Есть нарушения, Скидка, Цена аренды, НДС, Предоплата, Длительность)
- машина (id, Регистрационный номер, Номер кузова, Цена автомобиля, Год выпуска, id Марка FK, Дефекты, Дата последней аренды, Стоимость аренды в час, техническое обслуживание)
- Сотрудник (id, Фамилия,Имя, Отчество, Обязанности, Номер парковки)
- Авария ( id, id договора FK, Момент аварии, Адрес аварии, Цена ремонта, Коэффициент уровня)

- Страхование (id, Вид страхования, Страховая компания, Коэффициент покрытия, Гарантийный депозит, id договора FK)
- Продление ( id, id договора FK, Пролонгированность продления)
- Нарушение ( id, id договора FK, Цена нарушения, Вид нарушения, Время нарушения, Адрес нарушения)
- Марка автомобиля ( id, Тип автомобиля, Тип двигателя, Год выпуска, Модель, Тип бренда)
- Должность сотрудника ( id, id сотрудника, id должности, Дата с, Дата по)
- Должности ( id, Название должности, зарплата)

### 3. Схема инфологической модели данных БД в нотации Питера Чена-Кириллова

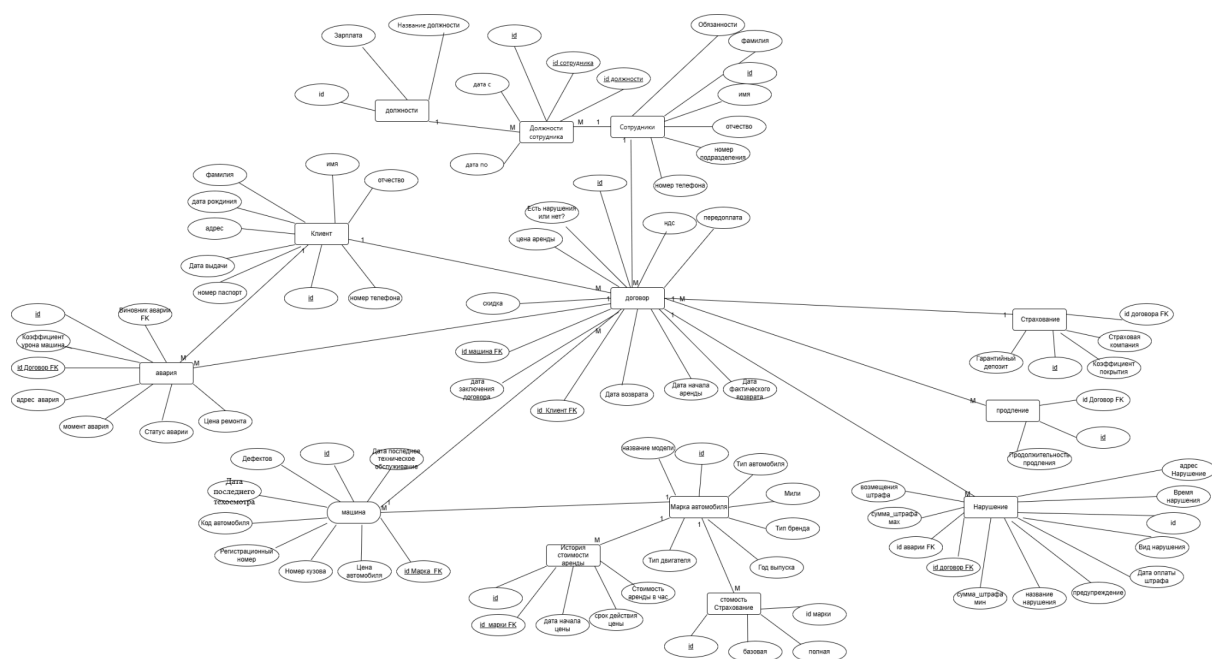


Рисунок 1 – Схема инфологической модели данных БД в нотации Питера Чена-Кириллова

#### 4. Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X

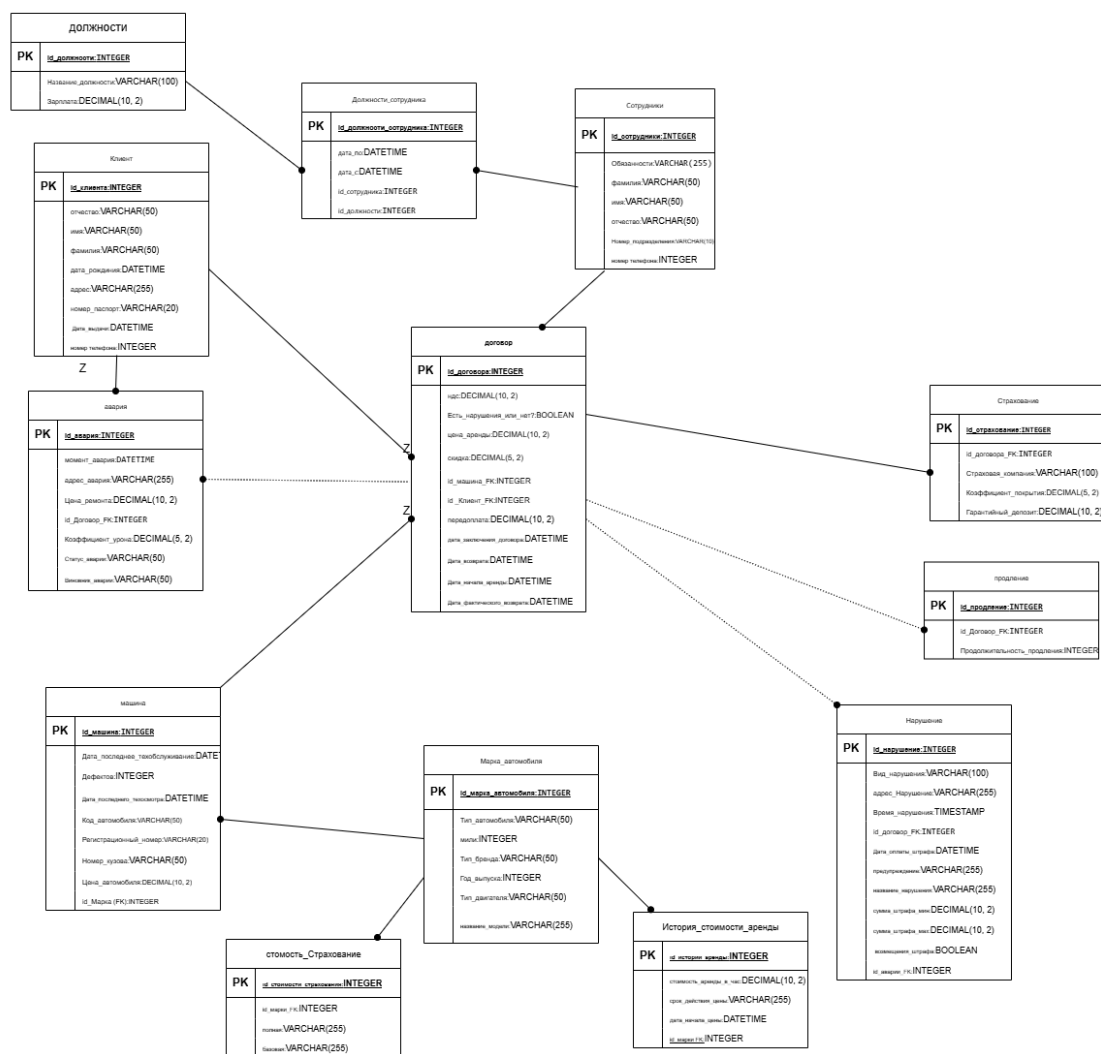


Рисунок 2 – Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X

## 5. Описание атрибутов сущностей и ограничений на данные

Таблица 1 – Описание атрибутов сущностей и ограничений на данные

Наименование атрибута	Тип	Первичный ключ		Внешний ключ	Обязательность	Ограничения целостности
		Собственный атрибут	Внешний ключ			
Клиент						
id	INTEGER	+			+	Уникален. Автоматическая генерация
фамилия	VARCHAR (50)				+	Только русские буквы,пробелы, дефис,
имя	VARCHAR (50)				+	Только русские буквы,пробелы, дефис,
отчество	VARCHAR (50)				-	Только русские буквы,пробелы, дефис,
дата рождения	DATETIME				+	Формат даты: YYYY-MM-DD
адрес	VARCHAR (255)				+	Адрес должен быть валидным
номер паспорта	VARCHAR (20)				+	Только цифры пробел

срок Дата выдачи	DATETIME				+	Дата, когда был выдан документ или зарегистрирован клиент
номер телефона	INTEGER	+			+	Только цифры
<b>Договор</b>						
<u>id</u>	INTEGER	+			+	Уникален. Автоматическая генерация
id клиента	INTEGER			+	+	Уникален. Ссылка на таблицу клиентов и машин.
id машины	INTEGER			+	+	Уникален. Ссылка на другие таблицы
дата заключения договора	DATETIME				+	Формат даты: YYYY-MM-DD
Передоплата	DECIMAL (10, 2)	+			+	Указывает сумму предоплаты, если она была внесена.
есть нарушения	BOOLEAN				-	да\нет
скидка	DECIMAL (5,2)				+	Скидка должна быть в

						предела х от 0 до 100 процент ов (положи тельная и не превыш ать 100%).
цена аренды	DECIMAL (10,2)				+	Уникале Только положит ельные значени я
Дата возврата	DATETIM E				-	Дата возврата машина по договор у
НДС	DECIMAL (10, 2)	+			+	Указыва ется НДС, если применя ется.
Дата начала аренды	DATETIM E				+	Формат даты: YYYY- MM-DD
Дата фактического возврата	DATETIM E	+			+	Формат даты: YYYY- MM-DD
машина						
<u>id</u>	INTEGER	+			+	Уникале н. Автомат ическая генерац ия
дата последнего техобслужив ания	DATETIM E				+	Формат даты: YYYY- MM-DD



регистрационный номер	VARCHAR (20)				+	Только буквы и цифры
цена автомобиля	DECIMAL (10,2)				+	Только положительные значения
Дата последнего техосмотра	DATETIME				+	Не должна быть позже текущей даты.
Дефектов	INTEGER	+			+	Описание дефектов автомобиля, если имеются.
id автомобиля	VARCHAR (50)	+			+	Уникален. Ссылается на таблицу "Машины".
номер кузова	VARCHAR (50)	+			+	Только латинские буквы и цифры - Исключить буквы I, O, Q - Длина: от 1 до 50 символов - Значение должно быть

						уникаль ным
id марки	INTEGER		+			Внешни й ключ, ссылает ся на таблицу "Марки автомоб илей"
Сотрудники						
<u>id</u>	INTEGER	+			+	Уникале н. Автомат ическая генерац ия
фамилия	VARCHAR (50)				+	Только русские буквы,п робелы, дефис,
имя	VARCHAR (50)				+	Только русские буквы,п робелы, дефис,
отчество	VARCHAR (50)				-	Только русские буквы,п робелы, дефис,
обязанности	VARCHAR (255)				-	-
номер подразделени я	INTEGER			+	+	Должен ссылать ся на таблицу "Подраз деления " (если есть)
номер телефона	INTEGER	+			+	Только цифры пробел
Авария						
<u>id</u>	INTEGER	+			+	Уникале н. Автомат

						ическая генерац ия
id договора	INTEGER			+	+	Ссылает ся на сущест вующий договор в таблице договор ов
момент аварии	DATETIM E				+	Формат даты и времени : YYYY- MM-DD HH:mm: ss
адрес аварии	VARCHAR (255)				+	-
цена ремонта	DECIMAL (10,2)				+	Только положит ельные значени я
коэффициент уровня	DECIMAL (5,2)				+	Значени е от 0 до 1, может быть больше 1 для полного разруше ния
Статус аварии	VARCHAR (50)				+	Статус аварии (наприм ер, "В процесс е", "Заверш ена").
Виновник аварии	VARCHAR (50)				+	Указыва ет виновни ка аварии ("Клиен

						т", "Компан ия").
<b>Страхование</b>						
<u>id</u>	INTEGER	+			+	Уникале н. Автомат ическая генерац ия значени я
id договора	INTEGER			+	+	Ссылает ся на сущест вующий договор в таблице договор ов
страховая компания	VARCHAR (100)				+	Названи е компани и
коэффициент покрытия	DECIMAL (5,2)				+	Значени е от 0 до 1, где 1 — полное покрыти е (100%
гарантийный депозит	DECIMAL (10,2)				+	Только положит ельные значени я, наприме р, 1000.00, огранич ение по диапазо ну (0.01 - 1,000,00 0)
<b>Продление</b>						
<u>id</u>	INTEGER	+			+	Уникале н.

						Автоматическая генерация
id договора	INTEGER			+	+	Ссылается на существующий договор в таблице договоров
продолжительность	INTEGER				+	Общее количество дней, на которое продлевается действие полиса или аренды
Нарушение						
<u>id</u>	INTEGER	+			+	Уникален. Автоматическая генерация
id договора	INTEGER			+	+	Ссылается на существующий договор в таблице договоров
вид нарушения	VARCHAR (100)				+	Указывается тип нарушения

адрес нарушения	VARCHAR (255)				+	Полный адрес
время нарушения	TIMESTAMP				+	Формат даты: YYYY-MM-DD HH:mm:ss
сумма штрафа мин	DECIMAL (10,2)				+	Минимальная сумма штрафа.
сумма_штрафа мах	DECIMAL (10,2)				+	Максимальная сумма штрафа.
Дата оплаты штрафа	DATETIME				-	Дата, когда был оплачен штраф.
название нарушения	VARCHAR (255)				+	Название типа нарушения (например, "Превышение скорости").
возмещения штрафа	BOOLEAN				+	Указывает, кто оплатил штраф: 'Компания' или 'Клиент'.
ID_аварии FK	INTEGER			+	-	Внешний ключ на таблицу "Аварии", если нарушение связано

						с аварией.
Марка автомобиля						
<u>id</u>	INTEGER	+			+	Уникале н. Автомат ическая генерац ия
Тип автомобиля	VARCHAR (50)	+			+	Указыва ет тип (легково й, грузово й и т.д.).
Мили	VARCHAR (50)	+				-
Тип бренда	VARCHAR (50)	+				Класс бренда (наприм ер, премиу м, стандар т).
Год выпуска	INTEGER	+			+	-
Тип двигателя	VARCHAR (50)	+			+	Тип двигате ля (бензин овый, дизельн ый и т.д.).
название модели	VARCH AR(255)				+	Названи е модели автомоб иля (наприм ер, "Corolla ", "X5").
Должности сотрудника						
<u>id</u>	INTEGER	+			+	Уникаль ный идентиф икатор

						должно сти.
Дата по	DATETIME	+				Дата окончан ия работы сотрудн ика на этой должно сти.
Дата с	DATETIME	+			+	Дата начала выполне ния обязанн остей сотрудн иком.
id должности	INTEGER			+	+	Внешни й ключ, ссылает ся на таблицу "Должн ости".
id сотрудника	INTEGER			+	+	Внешни й ключ, ссылает ся на таблицу "Сотруд ники".
Должности						
<u>id</u>	INTEGER	+			+	Уникале н. Автомат ическая генерац ия
название должности	VARCHAR (100)				+	Названи е должно быть уникаль ным
зарплата	DECIMAL (10,2)				+	



						Тольк о полож итель ные значе ния
стоимость Страхование						
<u>id</u>	INTEGER	+			+	Уника льный идент ифика тор полис а страхо вания.
<u>id_марки</u>	INTEGER			+	+	Внешни й ключ на таблицу "Марка" . Связыва ет страхов ание с маркой автомоб иля.
полная	VARCHAR (255)				+	Полная стоимос ть страхов ки, учитыва ющая все дополни тельные расходы

базовая	VARCHAR (255)				+	Базовая стоимос ть страхов ки, от которой рассчит ываются доплаты и скидки.
История стоимости аренды						
id	INTEGER	+			+	Уникаль ный идентиф икатор записи об изменен ии стоимос ти.
Стоимость аренды в час	DECIMAL (10,2)				-	Стоимо сть аренды в час, если применя ется почасов ая оплата.
срок действия цены	VARCHAR (255)				-	Строков ое поле для хранени я срока действи я цены (наприм ер, "до 31 декабря 2024").
дата начала цены	DATETIM E				+	Дата, с которой начала действо вать

						новая цена.
<u>id_марки</u> FK	INTEGER			+		Внешний ключ на таблицу "Марка" , связыва я историю стоимос ти с конкрет ной маркой авто.

### Выводы

В данной лабораторной работе мне удалось проанализировать предметную область в представленном варианте, выполнить инфологическое моделирование базы данных по заданной предметной области с использованием метода ER-диаграмм («сущность-связь») в комбинированной нотации Питера Чена - Кириллова и реализовать разработанную ИЛМ в нотации IDEF1X.