

**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**  
Направление подготовки(специальность) **09.03.03 Прикладная информатика**

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2**

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

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

<b>Выполнил</b>	Колпаков А.С.; К 3239.
<b>Проверил</b>	Говорова М.М.
<b>Дата</b>	05.12.2025

**Санкт-Петербург 2025**

## Цель работы

Научиться анализировать предметную область и данные системы, строить инфологические модели данных БД методом «сущность-связь» в разных нотациях.

## 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
- 3) Реализовать разработанную ИЛМ в нотации IDEF1X

## Индивидуальное задание

### **Вариант 14. БД «Служба заказа такси»**

Описание предметной области: Система должна фиксировать все вызовы такси и распределять их между водителями.

Каждому водителю ежедневно начисляется заработная плата в зависимости от количества вызовов и их тарифа (50% от заработанной им суммы). Автомобили могут быть собственностью компании или таксиста.

Заказ принимает дежурный администратор и передает его водителю. В заказе фиксируется тип оплаты – наличными или онлайн. Если заказ оплачивается онлайн, то в системе хранится привязка к карте, с которой была совершена оплата.

В системе необходимо хранить график работы водителей.

Ежедневно действуют базовые тарифы на тип предоставляемых авто, но в зависимости от времени суток и ситуации на дорогах, цена может корректироваться.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений: Код сотрудника. ФИО сотрудника. Адрес сотрудника. № телефона сотрудника. Паспортные данные сотрудника. Должность сотрудника. Категория сотрудника. Наименование модели и марки автомобиля. Технические характеристики. Стран-производитель. Стоимость. Код тарифа. Наименование тарифа. Цена за километр. Код автомобиля. Госномер автомобиля. Год выпуска. Пробег. Дата последнего ТО. Дата вызова. Время посадки пассажира.

Время высадки пассажира. Номер телефона пассажира. Откуда. Куда. Расстояние. Штраф за время ожидания (в минутах). Оплата (онлайн (при заказе) или наличными). Рекламация клиента на вызов.

Дополните состав атрибутов на основе анализа предметной области.

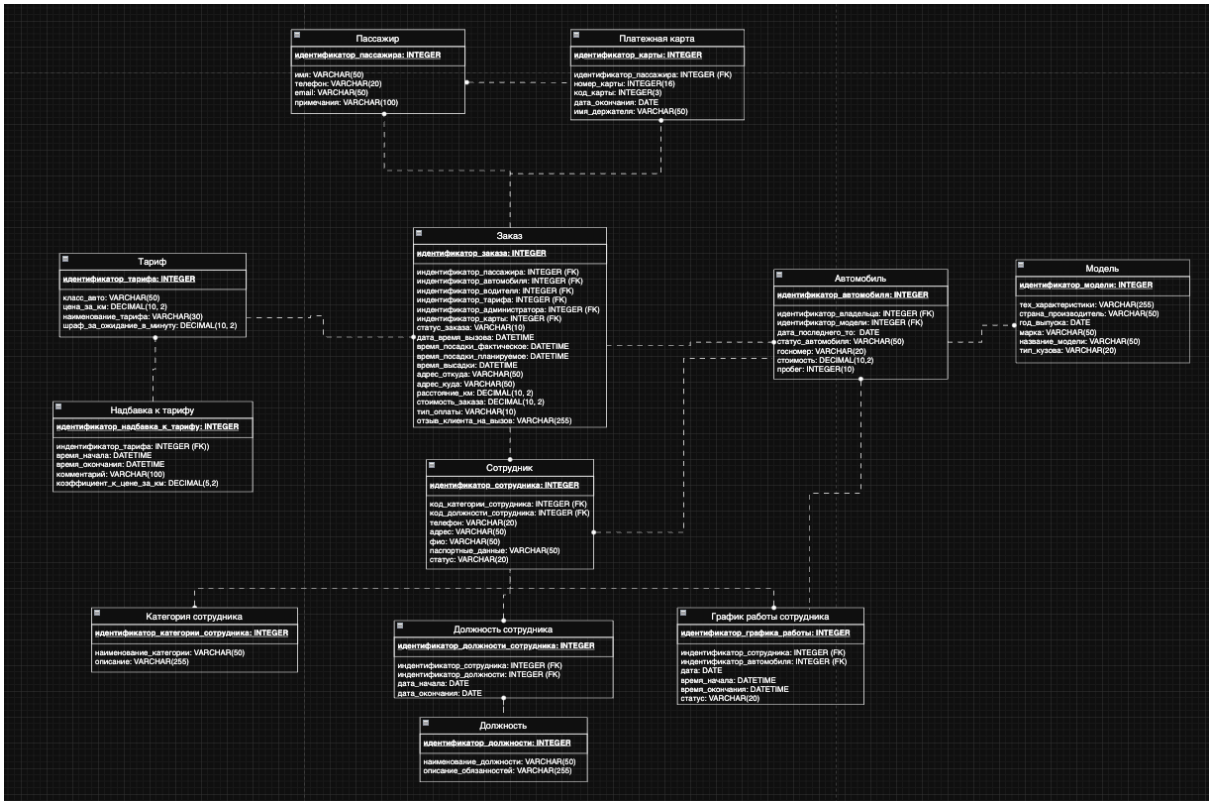
**Задание 1.1 (ЛР 2 БД).** Выполните инфологическое моделирование базы данных системы. (Ограничения задать самостоятельно.)

### Выполнение задания

1. Название проектируемой базы данных: “Сервис для заказа такси”
2. Состав реквизитов сущностей:
  - 1) Пассажир (идентификатор пассажира, имя, номер телефона, email, примечания)
  - 2) Тариф (идентификатор тарифа, наименование тарифа, класс авто, цена за км, штраф за ожидание в минуту)
  - 3) Надбавка к тарифу (идентификатор надбавки к тарифу, идентификатор тарифа, время начала, время окончания, коэффициент к цене за км, комментарий)
  - 4) Платежная карта (идентификатор карты, идентификатор пассажира, номер карты, дата окончания, имя держателя, cvv карты)
  - 5) Автомобиль (идентификатор автомобиля, идентификатор владельца, идентификатор модели, дата последнего то, статус автомобиля, госномер, стоимость, пробег)
  - 6) Модель (тех. характеристики, страна производитель, год выпуска, марка, название модели, тип кузова)
  - 7) Сотрудник (идентификатор сотрудника, идентификатор категории сотрудника, идентификатор должности сотрудника, телефон, адрес, фео, паспортные данные, статус)
  - 8) Должность (идентификатор должности, наименование должности, описание обязанностей)
  - 9) Должность сотрудника (идентификатор сотрудника, идентификатор должности, дата начала, дата окончания, тип договора, номер договора)
  - 10) Категория сотрудника (идентификатор категории, наименование категории, описание)



4. Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X



5. Описание атрибутов сущностей и ограничений на данные (Таблица 1)

Наименование атрибута	Тип	Первичный ключ	Внешний ключ	Обязательность	Ограничения целостности
1 Пассажир					
Идентификатор пассажира	INTEGER	+		+	Уникален, автоинкремент
Имя	VARCHAR(50)			+	Минимум 3 символа, кириллица

Телефон	VARCHAR(20)			+	Уникален, формат телефона
Email	VARCHAR(50)			+	Уникален, формат Email
Примечания	VARCHAR(100)				
<b>2 Платежная карта</b>					
Идентификатор платежной карты	INTEGER	+		+	Уникален, автоинкремент
Идентификатор пассажира	INTEGER		+	+	FK Пассажир
Номер карты	INTEGER			+	Уникален, формат номера карты
Дата окончания	DATE			+	Не раньше текущей даты
Имя держателя	VARCHAR(50)			+	Минимум 3 символа, латиница
<b>3 Автомобиль</b>					
Идентификатор автомобиля	INTEGER	+		+	Уникален, автоинкремент
Идентификатор владельца	INTEGER		+		FK Сотрудника; NULL - собственность компании.
Идентификатор модели	INTEGER		+	+	FK Модели
Дата последнего то	DATE			+	Не позже текущей даты
Статус автомобиля	VARCHAR(50)			+	Значение должно выбираться из списка статусов(в эксплуатации/на ремонте/списан)
Госномер	VARCHAR(20)			+	Уникален, формат госномера
Стоимость	DECIMAL(10,2)			+	$\geq 0$

Пробег	INTEGER(10)			+	$\geq 0$
<b>4 Тариф</b>					
Идентификатор тарифа	INTEGER	+		+	Уникален, автоинкремент
Цена за км	DECIMAL(10,2)			+	$\geq 0$
Наименование тарифа	VARCHAR(30)			+	Минимум 3 символа, кириллица и латиница
Штраф за ожидание в минуту	DECIMAL(10,2)			+	$\geq 0$
<b>5 Надбавка к тарифу</b>					
Идентификатор надбавки	INTEGER	+		+	Уникален, автоинкремент
Идентификатор тарифа	INTEGER		+	+	FK Тариф
Время начала	DATETIME			+	Не позже текущей даты
Комментарий	VARCHAR(100)				
Коэффициент к цене за км	DECIMAL(5,2)			+	$\geq 0$
<b>6 Сотрудник</b>					
Идентификатор сотрудника	INTEGER	+		+	Уникален, автоинкремент
Идентификатор категории сотрудника	INTEGER		+	+	FK Категория сотрудника
Идентификатор должности сотрудника	INTEGER		+	+	FK Должности сотрудника
Телефон	VARCHAR(20)			+	Уникален, формат телефона
Адрес	VARCHAR(50)			+	Минимум 3 символа, цифры и латиница

ФИО	VARCHAR(50)			+	Минимум 3 символа, латиница
Паспортные данные	VARCHAR(50)			+	Минимум 3 символа, формат паспортных данных
Статус	VARCHAR(20)			+	Значение должно выбираться из списка статусов (активен/уволен/в отпуске)
<b>7 Должность</b>					
Идентификатор должности	INTEGER	+		+	Уникален, автоинкремент
Наименование должности	VARCHAR(50)			+	Минимум 3 символа, кириллица, латиница
Описание обязанностей	VARCHAR(255)			+	Минимум 3 символа, кириллица, латиница
<b>8 Категория сотрудника</b>					
Идентификатор категории сотрудника	INTEGER	+		+	Уникален, автоинкремент
Наименование категории	VARCHAR(50)			+	Минимум 3 символа, кириллица
Описание	VARCHAR(255)			+	Минимум 3 символа, кириллица
<b>9 График работы сотрудника</b>					
Идентификатор графика работы	INTEGER	+		+	Уникален, автоинкремент
Идентификатор сотрудника	INTEGER		+	+	FK Сотрудник
Идентификатор автомобиля	INTEGER		+	+	FK Автомобиля



Дата	DATE			+	Не позже текущей даты
Время начала	DATETIME			+	Не позже даты окончания
Время окончания	DATETIME			+	Не раньше даты начала
Статус	VARCHAR(20)			+	Значение должно выбираться из списка статусов (активен/в отпуске)
<b>10 Заказ</b>					
Идентификатор заказа	INTEGER	+		+	Уникален, автоинкремент
Идентификатор пассажира	INTEGER		+	+	FK Пассажира
Идентификатор автомобиля	INTEGER		+	+	FK Автомобиля
Идентификатор водителя	INTEGER		+	+	FK Сотрудника
Идентификатор тарифа	INTEGER		+	+	FK Тарифа
Идентификатор администратора	INTEGER		+	+	FK Сотрудника
Идентификатор карты	INTEGER		+	+	FK Платежной карты
Статус заказа	VARCHAR(10)			+	Значение должно выбираться из списка статусов (создан, отменен и т.д.)
Дата время вызова	DATETIME			+	Не позже текущей даты
Время посадки фактическое	DATETIME			+	Не раньше времени посадки планируемого, не позже времени высадки

Время посадки планируемое	DATETIME			+	Не позже времени посадки фактического, не позже времени высадки
Время высадки	DATETIME			+	Не раньше времени посадки фактического и планируемого
Адрес откуда	VARCHAR(50)			+	Минимум 3 символа, цифры, кириллица
Адрес куда	VARCHAR(50)			+	Минимум 3 символа, цифры, кириллица
Расстояние км	DECIMAL(10,2)			+	$\geq 0$
Стоимость заказа	DECIMAL(10,2)			+	$\geq 0$
Тип оплаты	VARCHAR(10)			+	Значение должно выбираться из списка статусов (онлайн / наличными)
Отзыв клиента на вызов	VARCHAR(255)				
<b>11 Модель</b>					
Идентификатор модели	INTEGER	+		+	Уникален, автоинкремент
Тех характеристики	VARCHAR(255)			+	Минимум 3 символа, кириллица, латиница, цифры
Страна производитель	VARCHAR(50)			+	Минимум 3 символа, кириллица
Год выпуска	DATE			+	Не позже текущего года
Марка	VARCHAR(50)			+	Минимум 3 символа, кириллица, латиница

Название модели	VARCHAR(50)			+	Минимум 3 символа, кириллица, латиница
Тип кузова	VARCHAR(20)			+	Минимум 3 символа, кириллица
<b>11 Должность сотрудника</b>					
Идентификатор должности сотрудника	INTEGER	+		+	Уникален, автоинкремент
Идентификатор сотрудника	INTEGER		+	+	FK Сотрудника
Идентификатор должности	INTEGER		+	+	FK Должности
Дата начала	DATE			+	Не позже текущей даты, не позже даты окончания
Дата окончания	DATE				Не позже текущей даты, не раньше даты начала

Атрибут “Стоимость заказа” для сущности “Заказ” вычисляется следующим образом:

Пусть:

- Цена за км =  $p$
- Расстояние км =  $s$
- Штраф за ожидание =  $wp$
- Время посадки планируемое=  $tp$
- Время посадки фактическое=  $tf$
- Сумма коэффициентов всех надбавок, действующих на момент заказа =

$$\sum k_i$$

$$\text{Итоговая стоимость заказа} = (p * s) * (1 + \sum k_i) + (wp * (tf - tp))$$

При этом:

- 1) Штраф за ожидание и Цена за км берутся из сущности “Тариф”
- 2) Сумма коэффициентов всех надбавок суммируется из всех связанных сущностей “Надбавка к тарифу”
- 3) Значение должно быть  $\geq 0$  (контроль целостности)

## 6. Выводы

В ходе выполнения работы было спроектировано хранилище данных для информационной системы «Служба заказа такси» с использованием метода «сущность–связь». На основе анализа предметной области построена ER-диаграмма в нотации Питера Чена – Кириллова, отражающая основные сущности, их характеристики и взаимосвязи.

На логическом этапе разработана модель базы данных в нотации IDEF1X. Для всех атрибутов определены требования к типам данных, обязательности, уникальности и ограничениям целостности.

Полученная модель обеспечивает корректное и структурированное представление данных, охватывающее все процессы, характерные для службы заказа такси: регистрацию пассажиров, сотрудников, автомобилей, тарифов, заказов, оплат, графиков работы и надбавок.