

**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** Ипатова Ульяна Юрьевна  
**Факультет** ФПИИ  
**Группа** K3239  
**Направление подготовки** 09.03.03 Прикладная информатика  
**Образовательная программа** Мобильные и сетевые технологии  
**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 10

**Выполнение:**

1. Название: База данных “Автовокзал”

2. Состав реквизитов сущностей

**Промежуточные остановки:** ID\_остановки, ID\_рейса, номер\_остановки, время\_прибытия, время\_отправления, время\_стоянки, ID\_пункта.

**Экипаж:** ID\_экипажа, ID\_рейса, ID\_водителя, роль\_водителя, дата\_медосмотра, статус\_медосмотра, причина\_недопуска.

**Водитель:** ID\_водителя, фамилия, имя, отчество, паспортные\_данные.

**Автобус:** ID\_автобуса, год\_выпуска, ID\_модели.

**Модель автобуса:** ID\_модели, тип\_автобуса, количество\_мест, страна\_производитель, производитель.

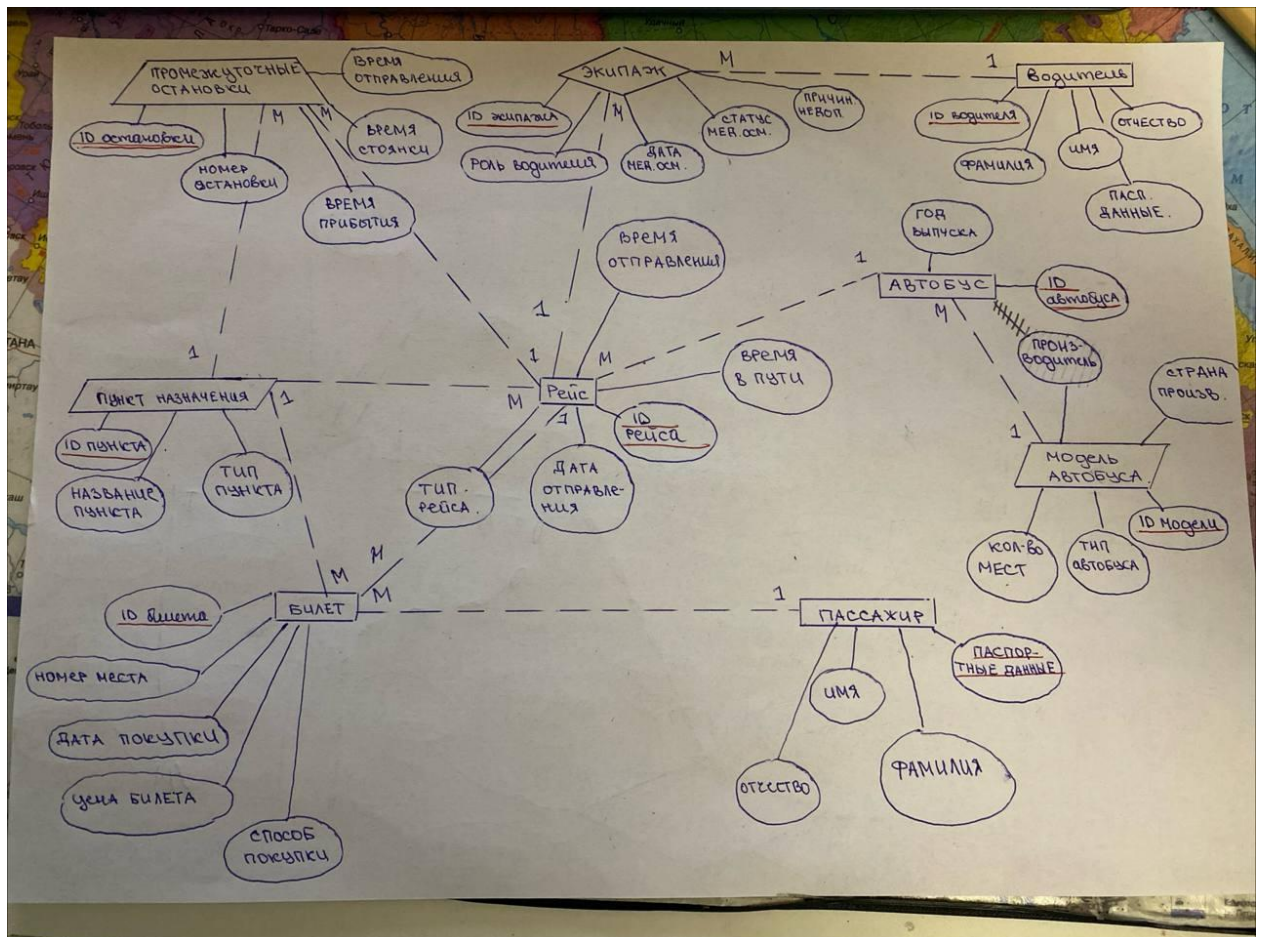
**Рейс:** ID\_рейса, дата\_отправления, время\_отправления, время\_в\_пути, тип\_рейса, ID\_автобуса, ID\_пункта\_назначения, ID\_пункта\_отправления.

**Билет:** ID\_билета, номер\_места, дата\_покупки, цена\_билета, способ\_покупки, ID\_рейса, паспортные\_данные, ID\_пункта\_отправления\_по\_билету, ID\_пункта\_назначения\_по\_билету.

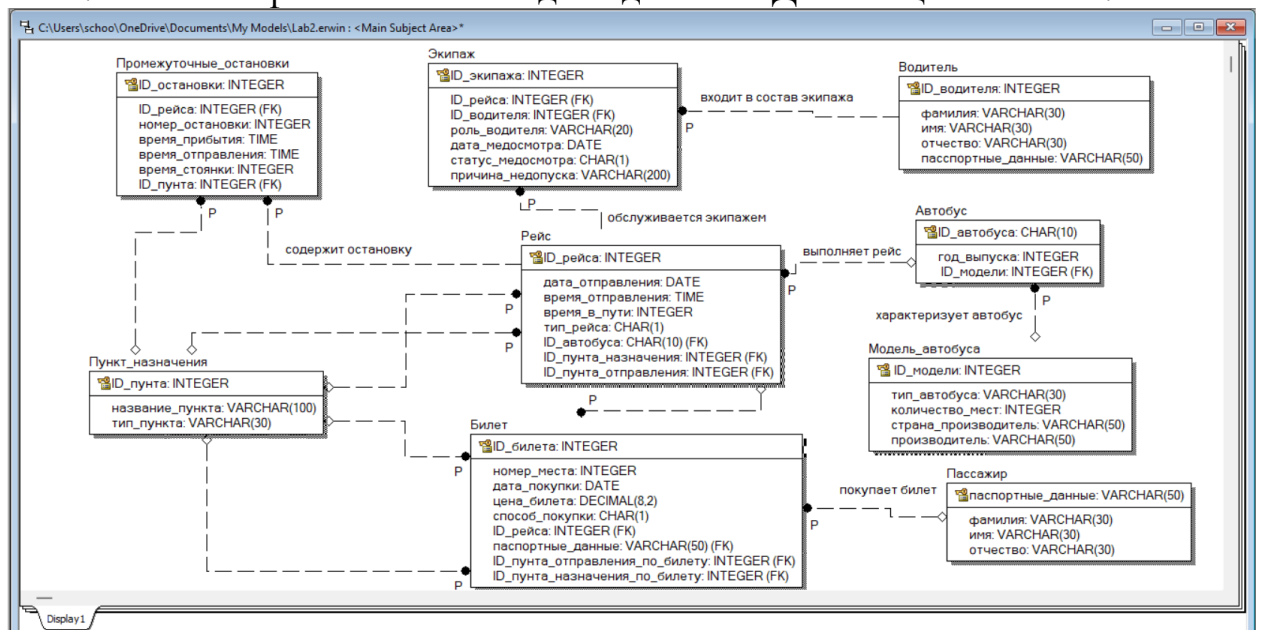
**Пункт назначения:** ID\_пункта, название\_пункта, тип\_пункта.

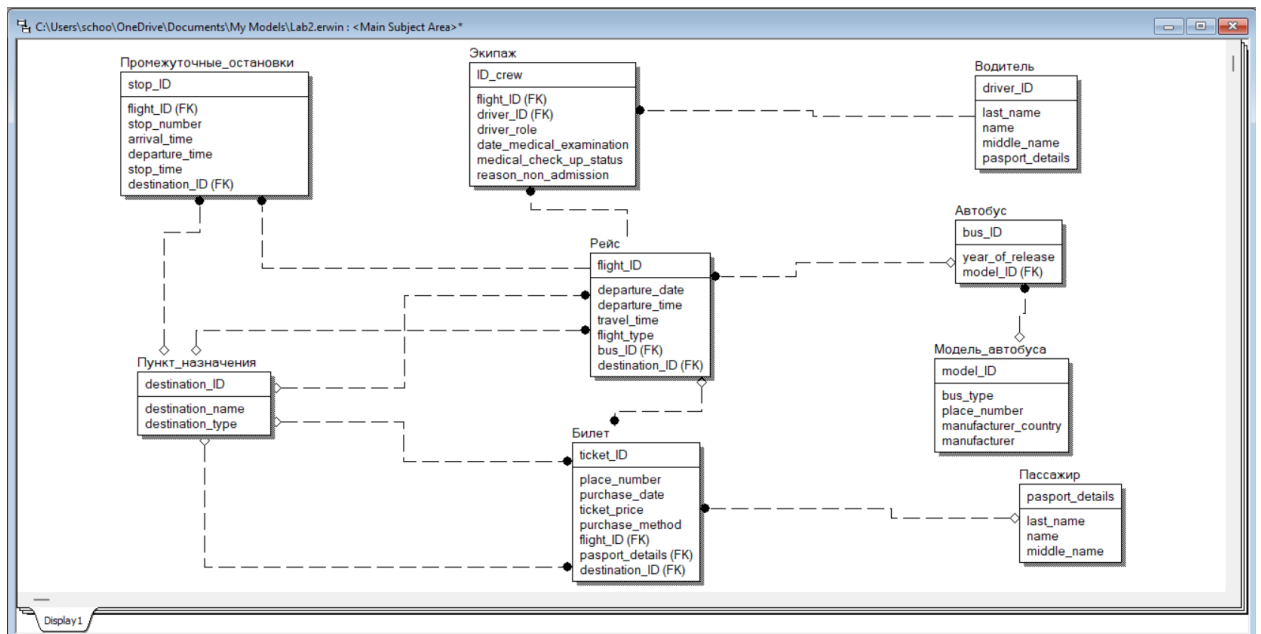
**Пассажир:** паспортные\_данные, фамилия, имя, отчество.

### 3. Нотация Питера Чена-Кириллова.



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





## 5. Описание атрибутов сущностей и ограничений на данные.

### Пункт назначения (справочник пунктов маршрута)

Атрибут	Тип	РК соб ств	РК внешн	Ф К	Обяз .	Ограничени я
ID_пункта	INTEGER	+			+	Уникален
название_пункта	VARCHAR(100)				+	Ненулевое текстовое название населённого пункта
тип_пункта	VARCHAR(30)				+	Значение выбирается из списка: (город, посёлок, деревня, село, ...)

### Рейс

Атрибут	Тип	РК собств	РК внешн	Ф К	Обяз .	Ограничени я
ID_рейса	INTEGER	+			+	Уникален

дата_отправления	DATE				+	Дата отправления рейса
время_отправления	TIME				+	Время отправления рейса
время_в_пути	INTEGER				+	Время в пути в минутах, значение > 0
тип_рейса	CHAR(1)				+	Значение выбирается из списка: R, D, где R-регулярный, D-дополнительный
ID_автобуса	CHAR(10)			+	+	Значение соответствует РК Автобус.ID_автобуса
ID_пункта_назначения	INTEGER			+	+	Значение соответствует РК Пункт_назначения.ID_пункта (конечный пункт рейса)
ID_пункта_отправления	INTEGER			+	+	Значение соответствует РК Пункт_назначения.ID_пункта (начальный пункт рейса)

### Промежуточные остановки

Атрибут	Тип	РК собс тв.	РК внеш н.	FK	Обяз.	Ограничения
ID_остановки	INTEGER	+			+	уникален
ID_рейса	INTEGER			+	+	Значение соответствует РК Рейс.ID_рейса
номер_остановки	INTEGER				+	Порядковый номер остановки на данном рейсе значение > 0
время_прибытия	TIME				-	
время_отправления	TIME				-	
время_стоянки	INTEGER				-	Время стоянки в минутах, $\geq 0$ . Может быть NULL, если стоянка не регламентируется

ID_пункта	INTEGER			+	+	Значение соответствует РК Пункт_назначения. ID_пункта (пункт в котором осуществляется остановка)
-----------	---------	--	--	---	---	--

## Автобус

Атрибут	Тип	РК собств .	РК внешн .	Ф К	Обяз .	Ограничения
ID_автобуса	CHAR(10)	+			+	Уникальный
год_выпуска	INTEGER				+	Год выпуска автобуса, значение > 1980
ID_модели	INTEGER			+	+	Значение соответствует РК Модель_автобуса.ID_модели

## Модель автобуса (справочник)

Атрибут	Тип	РК собс тв. .	РК внешн .	Ф К	Обяз .	Ограничени я
ID_модели	INTEGER	+			+	уникален
тип_автобуса	VARCHAR(30)				+	Значение выбирается из списка: например (городской, междугородний, туристический, ...)
количество_мест	INTEGER				+	Число посадочных мест, значение > 0
страна_производитель	VARCHAR(50)				+	Ненулевое текстовое значение
производитель	VARCHAR(50)				+	Ненулевое текстовое значение – завод

## Пассажир

Атрибут	Тип	PK собств .	PK внешн .	F К	Обяз .	Ограничени я
паспортные_данн ые	VARCHAR(50)	+			+	уникальный
фамилия	VARCHAR(30)				+	Ненулевое текстовое значение
имя	VARCHAR(30)				+	Ненулевое текстовое значение
отчество	VARCHAR(30)				-	Может отсутствовать (NULL)

## Водитель

Атрибут	Тип	PK собств .	PK внешн .	F К	Обяз .	Ограничени я
ID_водителя	INTEGER	+			+	уникален
фамилия	VARCHAR(30)				+	
имя	VARCHAR(30)				+	
отчество	VARCHAR(30)				-	Может быть NULL
паспортные_данн ые	VARCHAR(50)				+	Паспортные данные водителя

## Экипаж

Атрибут	Тип	PK собст в.	PK внешн н.	F К	Обяз з.	Ограничения
ID_экипажа	INTEGER	+			+	Уникален
ID_рейса	INTEGER			+	+	Значение соответствует PK Рейс.ID рейса
ID_водителя	INTEGER			+	+	Значение соответствует PK

						Водитель.ID_водителя
роль_водителя	VARCHAR(20)				+	Значение выбирается из списка: (первый водитель, второй водитель)
дата_медосмотра	DATE				+	Дата мед. осмотра
статус_медосмотра	CHAR(1)				+	Значение из списка: (P, N), где P - допущен, N - не допущен
причина_недопуска	VARCHAR(200)				+	Может быть NULL; при статус_медосмотра N должна быть заполнена текстом причины.

## Билет

Атрибут	Тип	PK собс тв.	PK вне шн.	F K	Об яз.	Ограничения
ID_билета	INTEGER	+			+	уникален
номер_места	INTEGER				-	Номер посадочного места; может быть NULL – билет без места
дата_покупки	DATE				+	Дата продажи билета; должна удовлетворять ограничению предварительной продажи: дата_отправления - 10 дней $\leq$ дата_покупки $\leq$ дата_отправления для соответствующего рейса
цена_билета	DECIMAL(8,2)				+	Цена $> 0$ , для билетов без места применяется скидка 10% относительно базовой цены рейса
способ_покупки	CHAR(1)				+	Значение выбирается из списка: ('K','O'), где K – покупка в кассе



						автовокзала, О – онлайн
ID_рейса	INTEGER			+	+	Значение соответствует РК Рейс.ID рейса
паспортные_данные	VARCHAR(50)			+	+	Значение соответствует РК Пассажир.паспортные данные
ID_пункта_отправления_по_билету	INTEGER			+	+	Значение соответствует РК Пункт_назначения.ID пункта
ID_пункта_назначения_по_билету	INTEGER			+	+	Значение соответствует РК Пункт_назначения.ID пункта

## 6. Алгоритмические связи для вычисляемых данных

Атрибут Цена\_билета будет определяться по правилу: если в билете номер\_места не NULL, то считает билет по полной стоимости, иначе применяется скидка 10%

Дата покупки и дата отправления: дата\_отправления - 10 дней  $\leq$  дата\_покупки  $\leq$  дата\_отправления

Время в пути может считаться по правилу: (Время\_прибытия в последней остановке) - (Время\_отправления на первой остановке)

- Вывод: была проанализирована предметная область (тема “Автовокзал”), на основе анализа были выявлены основные сущности, которые описывают все требования ТЗ: Рейс, Автобус, Модель\_автобуса, Пункт\_назначения, Промежуточные\_остановки, Билет, Пассажир, Водитель и Экипаж. Для каждой сущности были расписаны атрибуты и отобран один primary key, составлены связи. Это сформировало целостную инфологическую модель данных, отражающую реальную логику работы автовокзала: продажу билетов, движение автобусов по маршрутам, работу экипажей и взаимодействие с пассажирами. Построена логическая модель в нотации IDEF1X. Также были учтены требования для модели: зависимость цены билета от наличия места, соответствие пунктов отправления и назначения по билету

маршруту рейса, обязательность наличия двух водителей в экипаже, выявлены типы данных атрибутов. На практике удалось организовать модель так, чтобы было потом легко перекинуть логику на таблицы. Полученная модель может служить основой для последующей физической реализации базы данных автовокзала и расширения функциональности системы.