

**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 ФПИн  
Группа К3239  
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\_в\_пути, 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, ID\_паспорта.

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

**Модель автобуса:** ID\_модели, тип\_автобуса, количество\_мест, ID\_производителя.

**Производитель:** ID\_производителя, страна, название производителя

**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, ID\_пассажира, ID\_остановки\_высадки, ID\_остановки\_посадки.

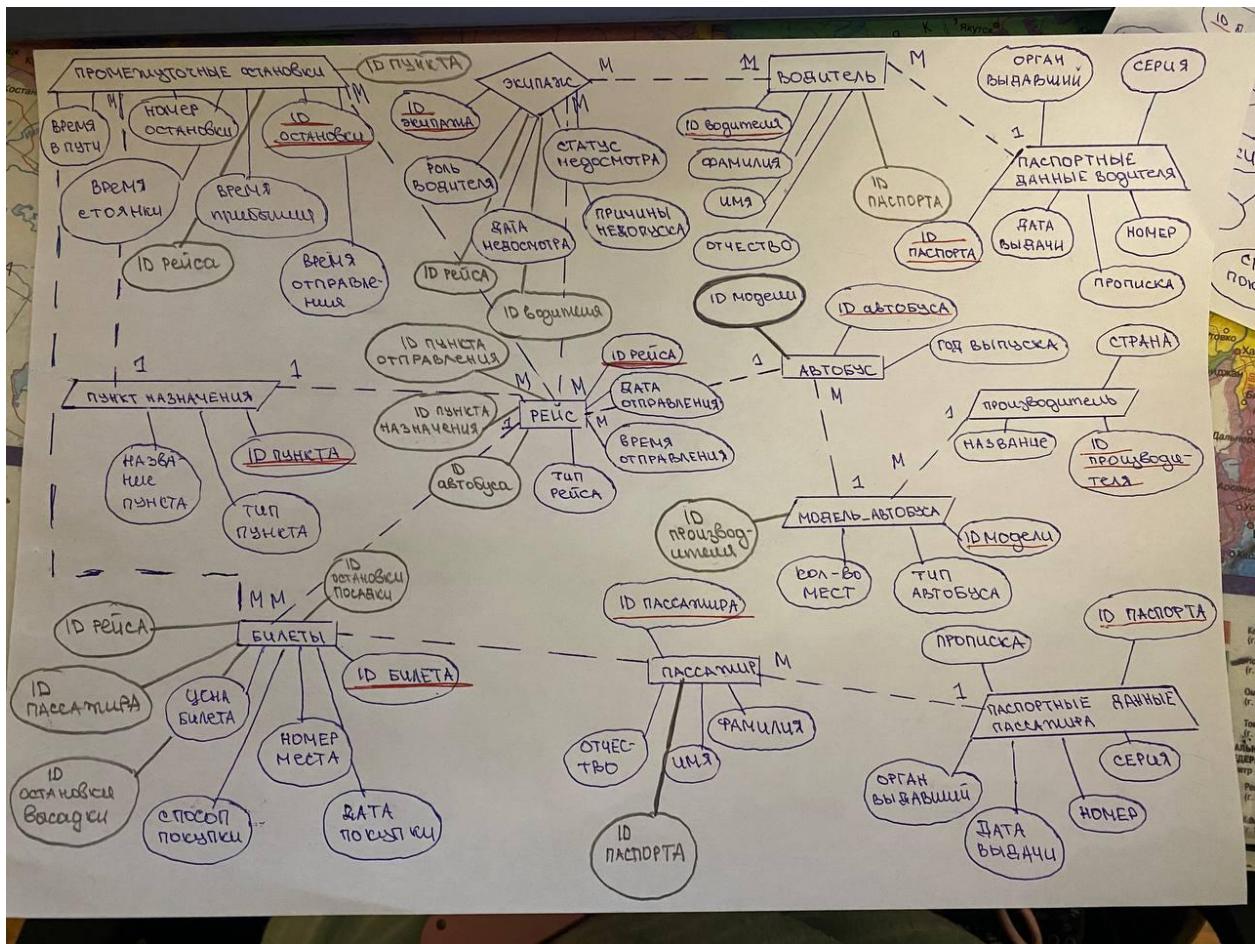
**Пункт назначения:** ID\_пункта, название\_пункта, тип\_пункта.

**Пассажир:** ID\_пассажира, фамилия, имя, отчество, ID\_паспорта.

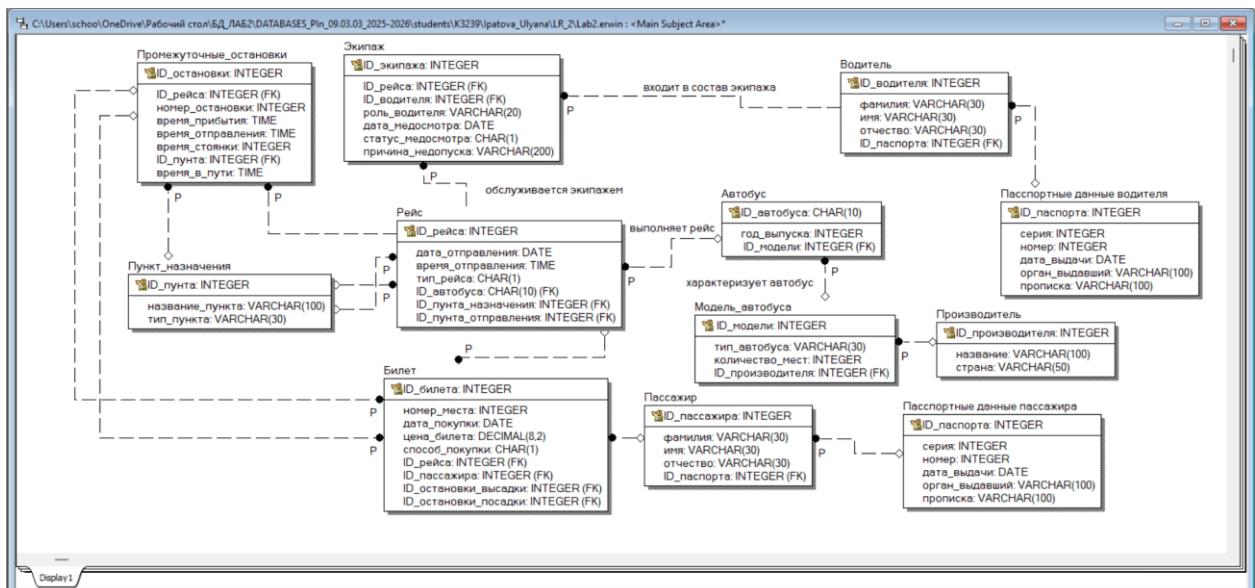
**Паспортные данные пассажира:** ID\_паспорта, серия, номер, дата\_выдачи, орган\_выдавший, прописка

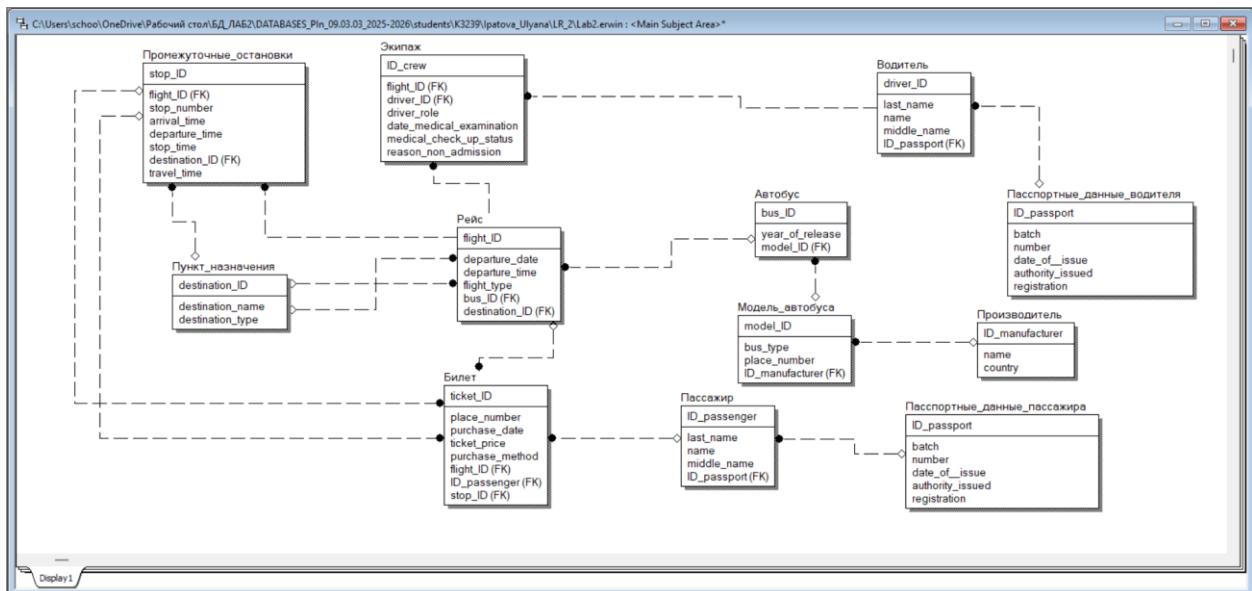
**Паспортные данные водителя:** ID\_паспорта, серия, номер, дата\_выдачи, орган\_выдавший, прописка

### 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 собств.	РК внешн.	F K	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.	F K	Обяз.	Ограничени я
ID_рейса	INTEGER	+	.		+	Уникален
дата_отправления	DATE				+	Дата отправления рейса

время_отправления	TIME				+	Время отправления рейса
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 собств.	РК внешн.	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)
время_в_пути	TIME				+	Время от начала рейса до данной остановки

## Автобус

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

## Модель автобуса (справочник)

Атрибут	Тип	PK собс тв.	PK внешн	F 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

## Производитель

Атрибут	Тип	PK собст в.	PK внешн.	F К	Обя з.	Ограничения
ID_производителя	INTEGER	+			+	уникален

название	VARCHAR(100)				+	Название производителя/марки
страна	VARCHAR(50)				+	Страна производителя

## Паспортные данные водителя

Атрибут	Тип	РК собств.	РК внешн.	F K	Обяз.	Ограничени я
ID_паспорта	INTEGER	+			+	Уникален
серия	INTEGER				+	Серия паспорта (целое число)
номер	INTEGER				+	Номер паспорта
дата_выдачи	DATE				+	Дата выдачи паспорта
орган_выдавши й	VARCHAR(100)				+	Наименование органа, выдавшего паспорт
прописка	VARCHAR(100)				+	Адрес регистрации

## Паспортные данные пассажира

Атрибут	Тип	РК собств.	РК внешн.	F K	Обяз.	Ограничени я
ID_паспорта	INTEGER	+			+	Уникален
серия	INTEGER				+	Серия паспорта (целое число)
номер	INTEGER				+	Номер паспорта
дата_выдачи	DATE				+	Дата выдачи паспорта
орган_выдавши й	VARCHAR(100)				+	Наименование органа, выдавшего паспорт

прописка	VARCHAR(100) )				+	Адрес регистрации
----------	-------------------	--	--	--	---	----------------------

## Пассажир

Атрибут	Тип	PK собст в.	PK внеш н.	F K	Обяз . .	Ограничения
Id _паспорта	INTEGER			+	+	Соответствует PK Паспортные данные пассажира.ID_паспо рта
фамилия	VARCHAR(3 0)				+	Ненулевое текстовое значение
имя	VARCHAR(3 0)				+	Ненулевое текстовое значение
отчество	VARCHAR(3 0)				-	Может отсутствовать (NULL)
Id_пассажи ра	INTEGER	+			+	уникален

## Водитель

Атрибут	Тип	PK собств . .	PK внешн . .	F K	Обяз . .	Ограничения
ID_водител я	INTEGER	+			+	уникален
фамилия	VARCHAR(30 )				+	
имя	VARCHAR(30 )				+	
отчество	VARCHAR(30 )				-	Может быть NULL
Id_паспорта	INTEGER			+	+	Соответствует PK Паспортные данные водителя.ID_паспо рта

## Экипаж

Атрибут	Тип	РК собст в.	РК внеш н.	F K	Обя з.	Ограничения
ID_экипажа	INTEGER	+			+	Уникален
ID_рейса	INTEGER			+	+	Значение соответствует РК Рейс.ID рейса
ID_водителя	INTEGER			+	+	Значение соответствует РК Водитель.ID водителя
роль_водителя	VARCHAR(20)				+	Значение выбирается из списка: (первый водитель, второй водитель)
дата_медосмотр а	DATE				+	Дата мед. осмотра
статус_медосмо тра	CHAR(1)				+	Значение из списка: (P, N), где P - допущен, N - не допущен
причина_недоп уска	VARCHAR(200)				+	Может быть NULL; при статус_медосмотр а N должна быть заполнена текстом причины.

## Билет

Атрибут	Тип	РК собс тв.	РК 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 ≤ дата_покупки ≤ 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: ('К','О'), где К – покупка в кассе автовокзала, О – онлайн
ID_рейса	INTEGER			+	+	Значение соответствует РК Рейс.ID рейса
Id_пассажира	INTEGER			+	+	Соответствует РК Пассажир.ID пассажира
ID_остановки_высадки	INTEGER			+	+	Соответствует РК Промежуточные_остановки.ID остановки
ID_остановки_посадки	INTEGER			+	+	Соответствует РК Промежуточные_остановки.ID остановки

## 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:  $\text{дата\_отправления} - 10 \text{ дней} \leq \text{дата\_покупки} \leq \text{дата\_отправления}$

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

7. 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.