

**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 Уланова Елизавета Эдуардовна
Факультет прикладной информатики
Группа К3241
Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика
Образовательная программа Мобильные и сетевые технологии
Преподаватель Говорова Марина Михайловна**

**Санкт-Петербург
2025**

АНАЛИЗ ДАННЫХ. ПОСТРОЕНИЕ ИНФОЛОГИЧЕСКОЙ МОД

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. БД «Автовокзал»

Описание предметной области: С автовокзала ежедневно отправляется несколько междугородных/международных автобусных рейсов. Номер рейса определяется маршрутом и временем отправления. По всем промежуточным остановкам на маршруте известны название, тип населенного пункта, время прибытия, отправления, время стоянки.

Автобусы курсируют по расписанию, но могут назначаться дополнительные рейсы на заданный период или определенные даты.

Билеты могут продаваться предварительно, но не ранее чем за 10 суток. Билет может быть приобретен в кассе автовокзала или онлайн. В билете указывается номер места в автобусе (необязательно). На каждый рейс может продаваться не более 10 билетов без места, цена на которые снижается на 10%. Пунктами отправления и назначения, согласно билету, могут быть промежуточные остановки.

Билеты могут продаваться в кассе автовокзала или онлайн.

Необходимо учитывать, что местом посадки и высадки пассажира могут быть промежуточные остановки согласно купленному билету.

На каждый рейс формируется экипаж из двух водителей. Необходимо хранить данные о прохождении медосмотра перед рейсом (дата, статус, причина недопуска).

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений: Номер рейса. Номер водителя. Номер автобуса. Паспортные данные водителя. Пункт отправления. Пункт назначения. Промежуточные остановки. Дата отправления. Время отправления. Время в пути. Тип автобуса. Количество мест в автобусе. Страна. Производитель. Год выпуска. Номер билета. Номер места в автобусе (при наличии). Цена билета. ФИО пассажира. Паспортные данные пассажира.

Дополните состав атрибутов на основе анализа предметной области.

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

Выполнение

1) Название создаваемой БД

«Автовокзал»

2) Состав реквизитов сущностей

Независимые сущности:

- Пассажир (пассажир_id, фио, дата_рождения, паспорт_серия, паспорт_номер, телефон, email)
- Водитель (водитель_id, фио, дата_рождения, паспорт_серия, паспорт_номер, ну_номер, телефон, email)
- Автобус (автобус_id, гос_номер, модель, тип, всего_мест, год_выпуска, производитель, страна)
- Маршрут (маршрут_id, пункт_отправления, пункт_назначения, базовая_цена, общее_время_пути, расстояние)
- Остановка (остановка_id, название, тип_населенного_пункта)
- Рейс (рейс_id, дата_отправления, время_отправления, время_в_пути, статус)

Зависимые сущности:

- Билет (билет_id, номер_места, цена, дата_покупки, статус, тип_покупки)
- Экипаж (экипаж_id, роль, дата_медосмотра, статус_допуска, причина_недопуска, результат)
- РасписаниеМаршрута (расписание_id, порядковый_номер, время_прибытия, время_отправления, время_стоянки)

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

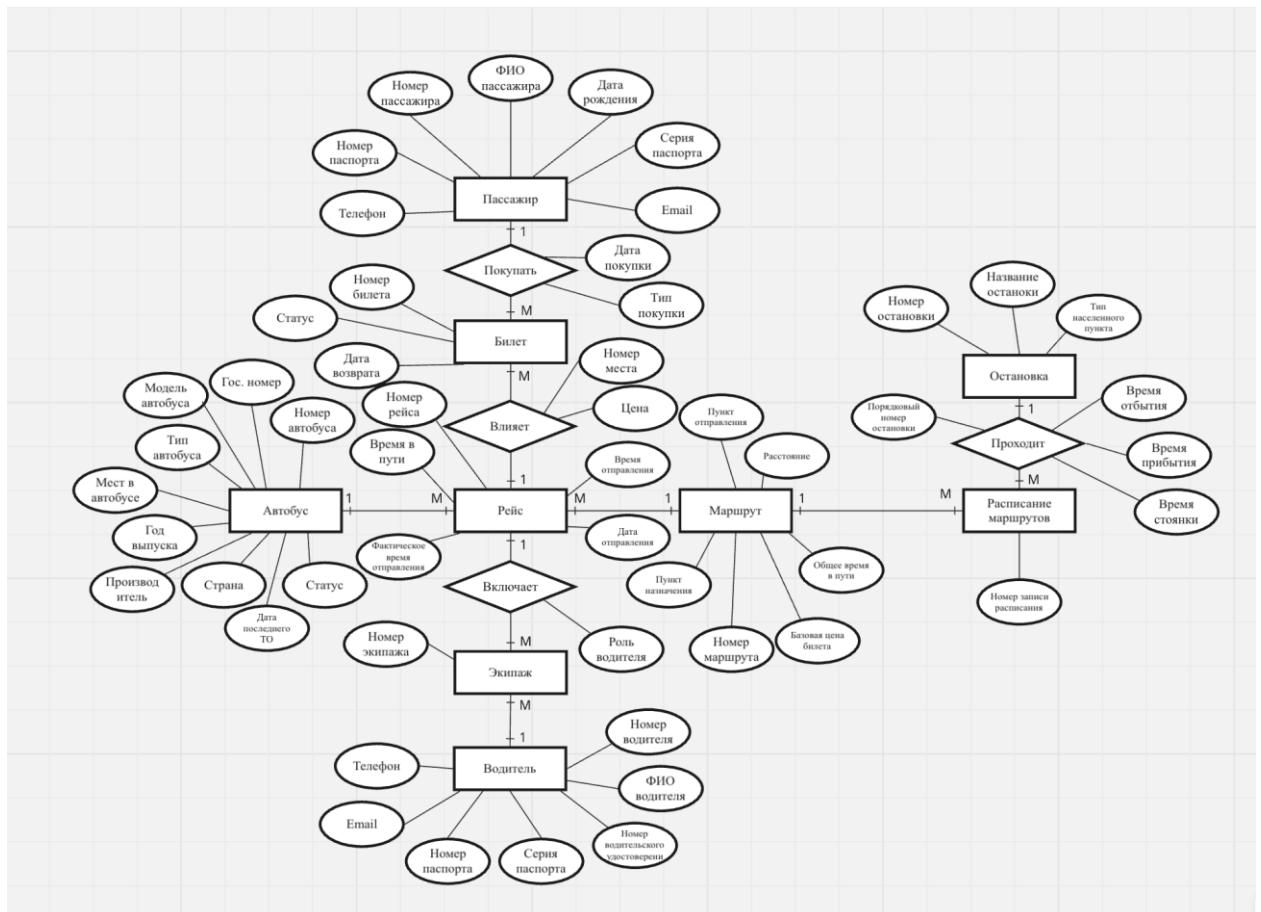


Рисунок 1 – БД в нотации Питера Чена-Кириллова

4) Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X

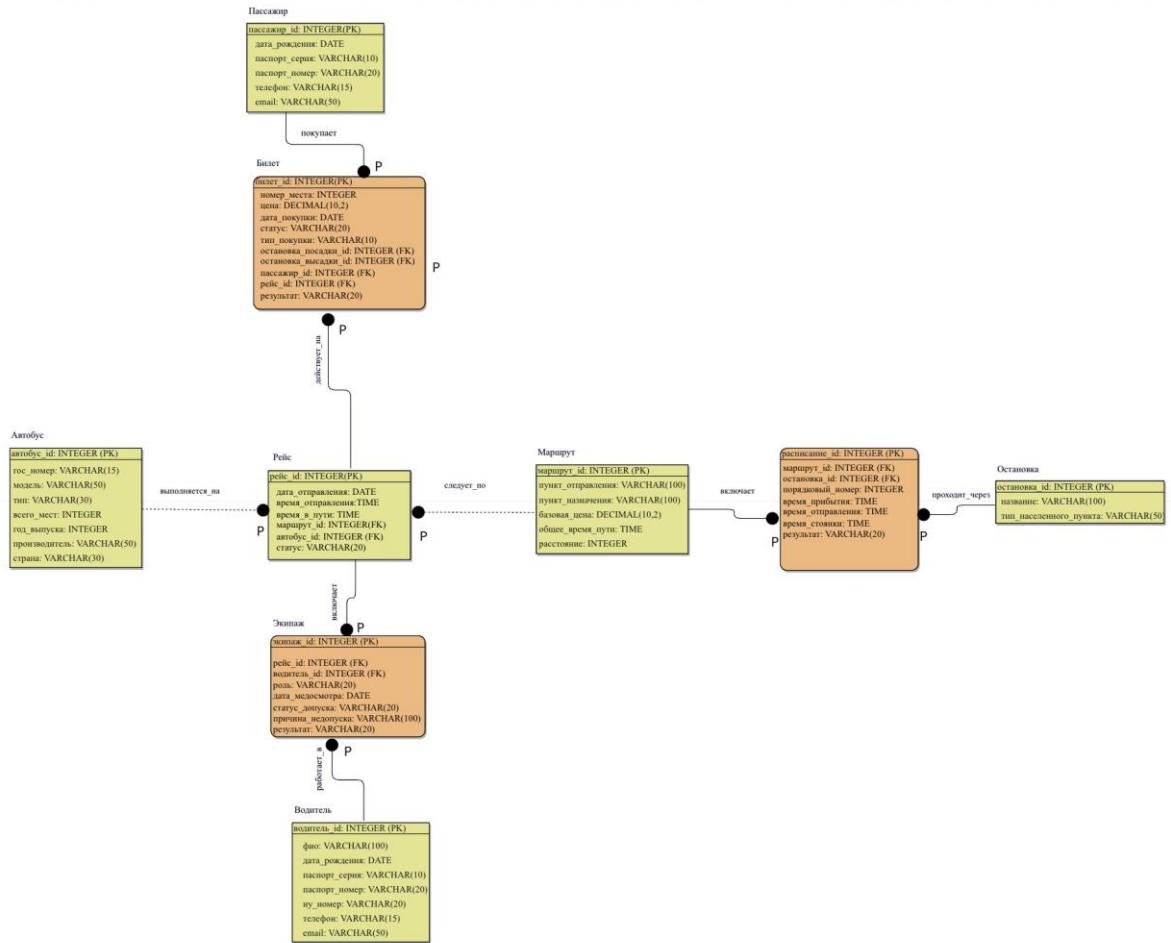


Рисунок 2 – БД в нотации IDEF1X

5) Описание атрибутов сущностей и ограничений на данные

Наименование атрибута	Тип	Первичный ключ		Внешний ключ	Обязательность	Ограничение целостности
		Собственный атрибут	Внешний ключ			
СУЩНОСТЬ: Пассажир						
Id	INTEGER	+			+	Уникален, автоинкремент
ФИО	VARCHAR(100)				+	Не может быть пустым
Дата Рождения	DATE				+	Значение > 1900-01-01
Серия Паспорта	VARCHAR(10)				+	Формат: XX XX XXXXXX
Номер Паспорта	VARCHAR(20)				+	Уникален в системе
Телефон	VARCHAR(15)				+	Формат: +7 XX-XX-XX-XX
Email	VARCHAR(50)					Должен содержать '@'

СУЩНОСТЬ: Водитель						
Id	INTEGER				+	Уникален, автоинкремент
ФИО	VARCHAR(100)				+	Не может быть пустым
Дата рождения	DATE				+	Значение > 1900-01-01
Серия паспорта	VARCHAR(10)				+	Формат: ХХ ХХХХХХХХХХ
Номер паспорта	VARCHAR(20)				+	Уникален в системе
Номер водительского удостоверения	VARCHAR(20)				+	Уникален в системе
Телефон	VARCHAR(15)				+	Формат: +7 XXX-XX-XX-XX
Email	VARCHAR(50)					VARCHAR(50)

СУЩНОСТЬ: Автобус						
Id	INTEGER	+			+	Уникален, автоинкремент
Гос номер	VARCHAR(15)				+	Уникален в системе
Модель автобуса	VARCHAR(50)				+	Не может быть пустым
Тип автобуса	VARCHAR(30)				+	Значение из списка: междугородный, международный
Всего мест в автобусе	INTEGER				+	Значение > 0
Год выпуска	INTEGER				+	Значение > 1900-01-01
Производитель	VARCHAR(50)				+	Не может быть пустым
Страна	VARCHAR(30)				+	Не может быть пустым
Дата последнего ТО	DATE				+	Текущая или прошедшая дата
Статус	VARCHAR(20)				+	Значение из списка: в работе, на ремонте

СУЩНОСТЬ: Маршрут

Id	INTEGER	+			+	Уникален, автоинкремент
Пункт отправления	VARCHAR(100)				+	Не может быть пустым
Пункт назначения	VARCHAR(100)				+	Не может быть пустым
Базовая цена билета	DECIMAL(10,2)				+	Значение > 0
Общее время в пути	TIME				+	Значение > 00:00:00
Расстояние	INTEGER				+	Значение > 0

СУЩНОСТЬ: Остановка						
Id	INTEGER	+			+	Уникален, автоинкремент
Название остановки	VARCHAR(100)				+	Не может быть пустым
Тип населенного пункта	VARCHAR(50)				+	Значение из списка город, поселок, деревня
СУЩНОСТЬ: Рейс						
Id	INTEGER	+				Уникален, автоинкремент
Дата Отправления	DATE				+	Текущая или будущая дата
Время отправления	TIME				+	Значение > 00:00:00
Время в пути	TIME				+	Значение > 00:00:00
Статус рейса	VARCHAR(20)				+	Значение из списка расписанию, задержка, отменен
Фактическое время отправления	TIME					Значение > 00:00:00
Маршрут id	INTEGER			+	+	Значение соответствует PK сущности Маршрут
Автобус id	INTEGER			+	+	Значение соответствует PK сущности Автобус
СУЩНОСТЬ: Билет						
Id	INTEGER	+			+	Уникален, автоинкремент
Номер места	INTEGER					Значение от 1 до 100, NULL
Цена билета	DECIMAL(10,2)				+	Значение > 0
Дата покупки	DATE				+	Не ранее 10 суток до рейса
Статус	VARCHAR(20)				+	Значение из списка активен, используется, возвращен
Тип покупки	VARCHAR(10)				+	Значение из списка касса, онлайн
Остановка посадки	INTEGER			+	+	Значение соответствует PK сущности Остановка
Остановка высадки	INTEGER			+	+	Значение соответствует PK сущности Остановка
Пасажир id	INTEGER		+	+	+	Значение соответствует PK сущности Пассажир
Рейс Id	INTEGER		+	+	+	Значение соответствует PK сущности Рейс
СУЩНОСТЬ: Экипаж						
Id	INTEGER	+			+	Уникален, автоинкремент
Роль водителя	VARCHAR(20)				+	Значение из списка основной, сменный

Рейс id	INTEGER		+	+	+	Значение соотв РК сущности Рейс
Водитель id	INTEGER		+	+	+	Значение соотв РК сущности Вод
СУЩНОСТЬ: РасписаниеМаршрута						
Номер записи расписания	INTEGER	+			+	Уникален, автоинкремент
Порядковый номер остановок	INTEGER				+	Значение > 0
Время прибытия	TIME				+	Значение >= 00:
Время отправления	TIME				+	Значение >= 00:
Время стоянки	TIME				+	Значение >= 00:
Маршрут id	INTEGER		+	+	+	Значение соотв РК сущности Маршрут
Остановка id	INTEGER		+	+	+	Значение соотв РК сущности Остановка

6) Алгоритмические связи для вычисляемых данных (при наличии)

1. Расчет цены билета с учетом скидки

Правило: Если билет приобретен без указания номера места, применяется скидка 10% от базовой цены маршрута. В противном случае действует полная базовая цена.

Формула: Цена билета = ЕСЛИ номер места не указан ТО базовая цена $\times 0,9$ ИНАЧЕ базовая цена

2. Ограничение количества билетов без места на рейс

Правило: На каждый рейс может быть продано не более 10 билетов без указания номера места.

Проверка: Количество билетов без места на рейс ≤ 10

3. Расчет времени прибытия на остановку

Правило: Время прибытия на каждую последующую остановку рассчитывается как сумма времени отправления с предыдущей остановки и времени движения между остановками.

Формула: Время прибытия на остановку N = Время отправления с остановки (N-1) + Время движения до остановки N

4. Ограничение предварительной продажи билетов

Правило: Билеты могут продаваться не ранее чем за 10 суток до даты отправления рейса.

Проверка: Дата покупки билета \geq (Дата отправления рейса - 10 дней)

Вывод

В ходе лабораторной работы была успешно достигнута цель овладения практическими навыками проведения анализа данных системы и построения инфологической модели данных БД методом «сущность-связь»: проведен комплексный анализ предметной области автовокзала, выполнено инфологическое моделирование базы данных с использованием метода ER-диаграмм в комбинированной нотации Питера Чена-Кириллова, а также реализована разработанная ИЛМ в нотации IDEF1X, включающая 10 нормализованных сущностей (6 независимых и 4 зависимых) с полным набором атрибутов, связей и ограничений целостности, отражающих все бизнес-процессы предметной области - от управления пассажирами и формирования рейсов до продажи билетов и работы экипажей.