

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 облачные технологии**

Направление подготовки **09.03.03 Прикладная информатика**

О Т Ч Е Т

по ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №2

**Тема: Построение инфологической и даталогической моделей данных
Вариант 17, БД «Телефонный провайдер»**

Выполнили: Бен Шамех Абделазиз К3239

Преподаватель : Говорова Марина Михайловна

Дата 22.11.2025

Санкт-Петербург 2025

1. Введение

В рамках данной лабораторной работы мне необходимо было провести анализ предметной области по варианту 4 и выполнить построение двух моделей данных: инфологической (ER-модель) и даталогической (IDEF1X).

Цель работы — понять структуру информации, которая используется в системе учёта выполнения заданий, определить основные сущности, связи между ними, а также описать ключевые атрибуты и ограничения.

Моделирование позволяет заранее продумать устройство будущей базы данных, выявить ошибки и противоречия ещё до реализации, а также чётко формализовать правила предметной области.

2. Краткое описание предметной области (вариант 17)

Система предназначена для автоматизации деятельности оператора связи. Она обеспечивает учет абонентов, тарификацию услуг и контроль баланса.

У компании есть список стран, которые делятся на тарифные зоны (для определения стоимости звонков). Абоненты заключают договор с оператором, выбирая определенный тарифный план. Тариф определяет ежемесячную стоимость и пакеты включенных услуг (минуты, ГБ, SMS).

Абоненты могут совершать вызовы в различные зоны, а также подключать дополнительные услуги за отдельную плату. Система фиксирует каждый звонок (кто звонил, куда, длительность). Также ведется финансовый учет: абоненты совершают платежи для пополнения баланса.

Основные сущности предметной области:

- Страны
- Зоны
- Тарифы
- Услуги
- Абоненты
- Вызовы
- Платежи
- Услуги абонента (ассоциативная)

3. Инфологическая модель (ER-модель по Кириллову)

Ниже приведена инфологическая ER-модель, построенная на основе требований варианта. Она отображает сущности, их атрибуты и связи "многие-ко-многим" или "один-ко-многим".

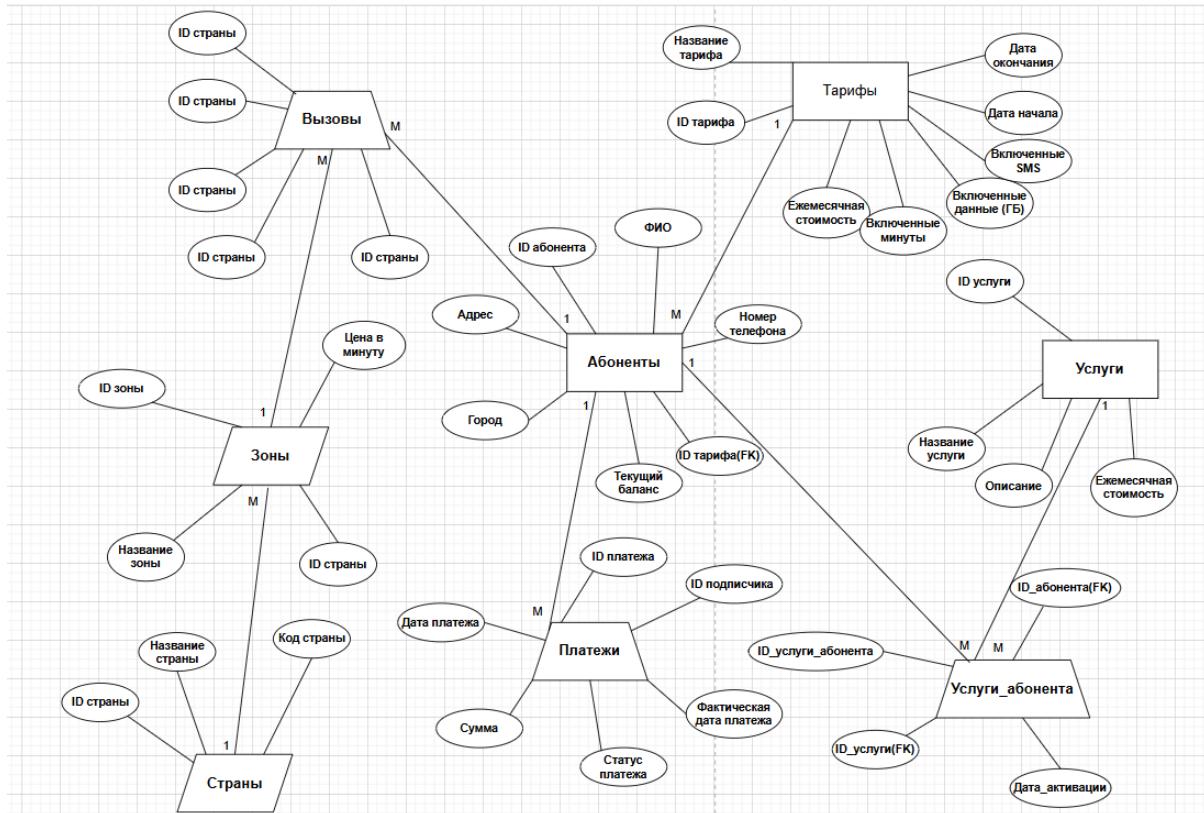


Рисунок 1 — ER-диаграмма предметной области

4. Описание сущностей и связей

В системе выделяются следующие сущности:

- Страны**: Справочник стран мира с их кодами.
- Зоны**: Географические или тарифные зоны, привязанные к странам, определяющие цену минуты разговора.
- Тарифы**: Тарифные планы, доступные для подключения, с информацией о лимитах и стоимости.
- Услуги**: Дополнительные опции (интернет-пакеты, роуминг и т.д.).
- Абоненты**: Клиенты компании, привязанные к конкретному тарифу.
- Вызовы**: Журнал звонков, совершенных абонентами в определенные зоны.
- Платежи**: История пополнения баланса абонентами.
- Услуги_абонента**: Ассоциативная сущность, связывающая конкретного абонента и подключенную услугу (с датой активации).

В системе выделяются следующие сущности:

- **Страны:** Справочник стран мира с их кодами.
- **Зоны:** Географические или тарифные зоны, привязанные к странам, определяющие цену минуты разговора.
- **Тарифы:** Тарифные планы, доступные для подключения, с информацией о лимитах и стоимости.
- **Услуги:** Дополнительные опции (интернет-пакеты, роуминг и т.д.).
- **Абоненты:** Клиенты компаний, привязанные к конкретному тарифу.
- **Вызовы:** Журнал звонков, совершенных абонентами в определенные зоны.
- **Платежи:** История пополнения баланса абонентами.
- **Услуги абонента:** Ассоциативная сущность, связывающая конкретного абонента и подключенную услугу (с датой активации).

5. Даталогическая модель (IDEF1X)

Ниже представлена даталогическая модель в нотации IDEF1X, отображающая связи, внешние ключи и типы данных, готовая к реализации в СУБД.

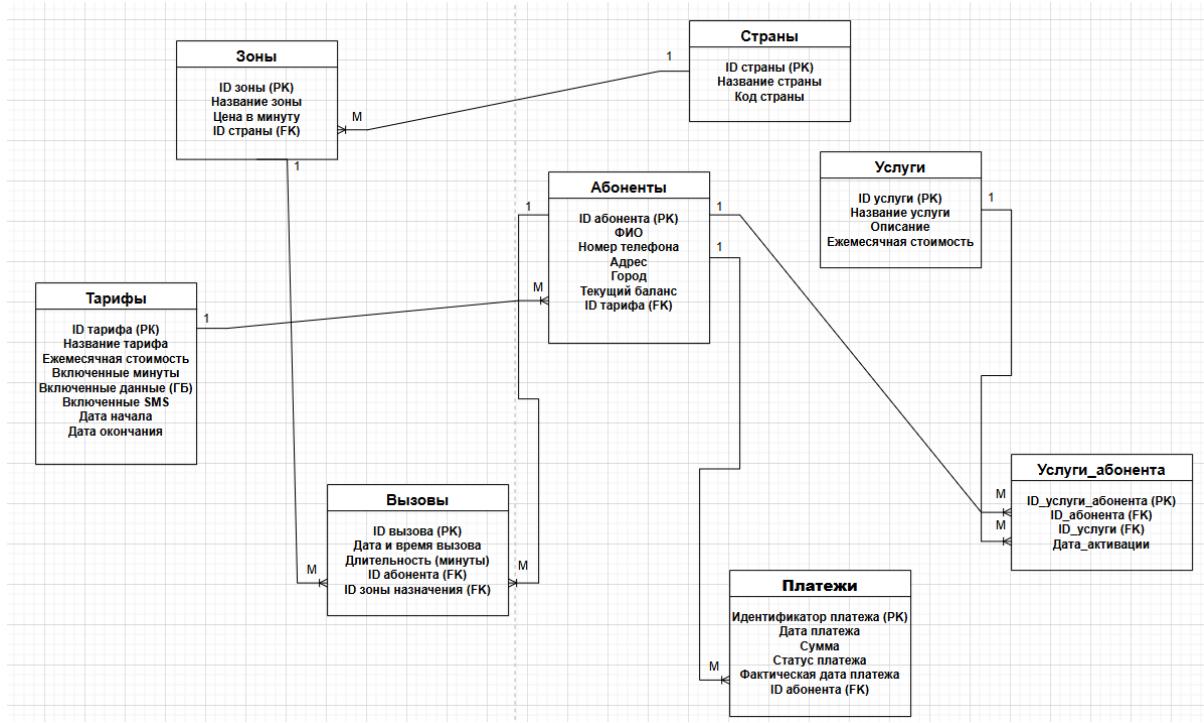


Рисунок 2 — Даталогическая модель IDEF1X

6. Таблица описания данных

Таблица 1 — Описание атрибутов сущностей

Сущность: Страны

Атрибут	Тип данных	PK	FK	Обяз.	Примечание
ID страны	INTEGER	+		Да	Идентификатор
Название страны	VARCHAR(100)			Да	оп

Код страны	VARCHAR(10)			Да	Телефонный код
------------	-------------	--	--	----	----------------

Сущность: Зоны

Атрибут	Тип данных	PK	FK	Обяз.	Примечание
ID зоны	INTEGER	+		Да	Идентификатор
Название зоны	VARCHAR(100)			Да	
Цена в минуту	DECIMAL(10,2)			Да	
ID страны	INTEGER		+	Да	FK -> Страны

Сущность: Услуги

Атрибут	Тип данных	PK	FK	Обяз.	Примечание
ID услуги	INTEGER	+		Да	Идентификатор
Название услуги	VARCHAR(100)			Да	

Описание	TEXT			Нет	
Ежемесячная стоимость	DECIMAL(10,2)			Да	

Сущность: Тарифы

Атрибут	Тип данных	PK	FK	Обяз.	Примечание
ID тарифа	INTEGER	+		Да	Идентификатор
Название тарифа	VARCHAR(100)			Да	
Ежемесячная стоимость	DECIMAL(10,2)			Да	
Включенные минуты	INTEGER			Нет	
Включенные данные (ГБ)	INTEGER			Нет	
Включенные SMS	INTEGER			Нет	

Дата начала	DATE			Да	
Дата окончания	DATE			Нет	NULL, если актуален

Сущность: Абоненты

Атрибут	Тип данных	PK	FK	Обяз.	Примечание
ID абонента	INTEGER	+		Да	Идентификатор
ФИО	VARCHAR(150)			Да	
адрес	VARCHAR(200)			Нет	
Город	VARCHAR(100)			Нет	
Текущий баланс	DECIMAL(10,2)			Да	
ID тарифа	INTEGER		+	Да	FK -> Тарифы

Сущность: Услуги_абонента

Атрибут	Тип данных	PK	FK	Обяз.	Примечание
ID_услуги_абонента	INTEGER	+		Да	Идентификатор
ID_абонента	INTEGER		+	Да	FK -> Абонент
ID_услуги	INTEGER		+	Да	FK -> Услуги
Дата_активации	DATE			Да	

Сущность: Вызовы

Атрибут	Тип данных	PK	FK	Обяз.	Примечание
ID вызова	INTEGER	+		Да	Идентификатор
Дата и время вызова	DATETIME			Да	
Длительность (минуты)	INTEGER			Да	
ID абонента	INTEGER		+	Да	FK -> Абонент

ID зоны назначения	INTEGER		+	Да	FK -> Зоны
-----------------------	---------	--	---	----	------------

Сущность: Платежи

Атрибут	Тип данных	PK	FK	Обяз.	Примечание
Идентификатор платежа	INTEGER	+		Да	Идентификатор
Дата платежа	DATETIME			Да	
Сумма	DECIMAL(10,2)			Да	
Статус платежа	VARCHAR(50)			Да	
Фактическая дата	DATETIME			Нет	
ID абонента	INTEGER		+	Да	FK -> Абоненты

7. Заключение

В ходе выполнения лабораторной работы была проанализирована предметная область "Биллинговая система" и построены две модели данных: ER-модель и IDEF1X-модель.

Инфологическая модель позволила выделить ключевые сущности (Абоненты, Тарифы, Зоны и т.д.) и определить характер связей между ними. Даталогическая модель уточнила структуру таблиц, типы данных и внешние ключи, необходимые для обеспечения целостности данных (например, связь абонента с тарифом или зоны со страной).

Заполнение таблицы атрибутов позволило формализовать данные и определить все ключи и ограничения, подготовив базу для дальнейшей реализации в SQL.