

**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 12.01.2026

Санкт-Петербург 2026

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 formalизовать 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:

. Абонент (Subscriber)

Договор (Contract)

Тариф (Tariff)

Дейст.тариф (Tariff History)

Вызовы (Calls)

Платежи (Payments)

Услуги (Services)

Базовая Услуга

Дог_Услуги (Contract Services)

Старонные сервисые (Third-Party Services)

Зоны (Zones)

Страна (Country)

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".

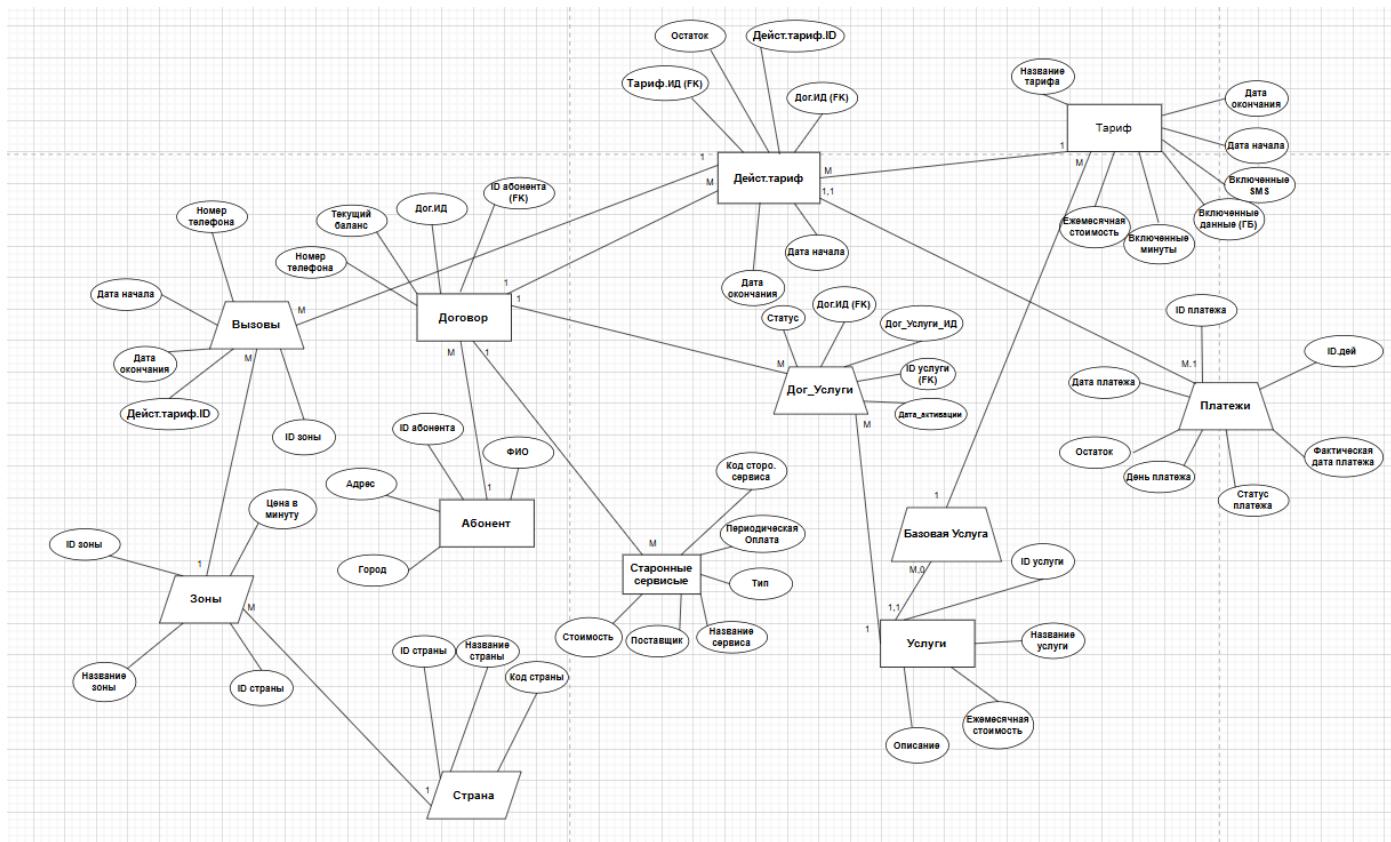


Рисунок 1 — ER-диаграмма предметной области

3. Описание сущностей и связей

В системе выделяются следующие сущности:

- **Связь "Абонент-Договор" (Один-ко-многим):** Один Абонент может заключить несколько Договоров, но каждый Договор принадлежит только одному Абоненту.
- **Связь "Договор-Действ.тариф-Тариф":** Эта тройная связь обеспечивает механизм версионирования. Договор и Тариф связаны отношением "многие-ко-многим" через сущность Действ.тариф, которая хранит историю назначений тарифов для каждого договора.
- **Связь "Действ.тариф-Вызовы" (Один-ко-многим):** Ключевая связь для обеспечения целостности биллинга. Каждый Вызов жестко привязан к конкретной записи в Действ.тариф, что позволяет безошибочно определить стоимость звонка на основе тарифа, действовавшего в момент его совершения.

- **Связь "Договор-Вызовы" и "Договор-Платежи" (Один-ко-многим):** Договор является "владельцем" всех транзакций. Каждый Вызов и каждый Платеж неразрывно связаны с одним конкретным Договором.
- **Связь "Договор-Услуги" (Многие-ко-многим):** Реализована через ассоциативную сущность Дог_Услуги. Договор может иметь много Услуг, и Услуга может быть подключена ко многим Договорам. Дог_Услуги также связана с Базовой Услугой, что позволяет моделировать сложные пакетные предложения.
- **Связь "Договор-Старонные сервисы" (Многие-ко-многим):** Один Договор может иметь несколько подписок на Старонные сервисы, и один и тот же сервис может быть у многих договоров.

4. Даталогическая модель (IDEF1X)

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

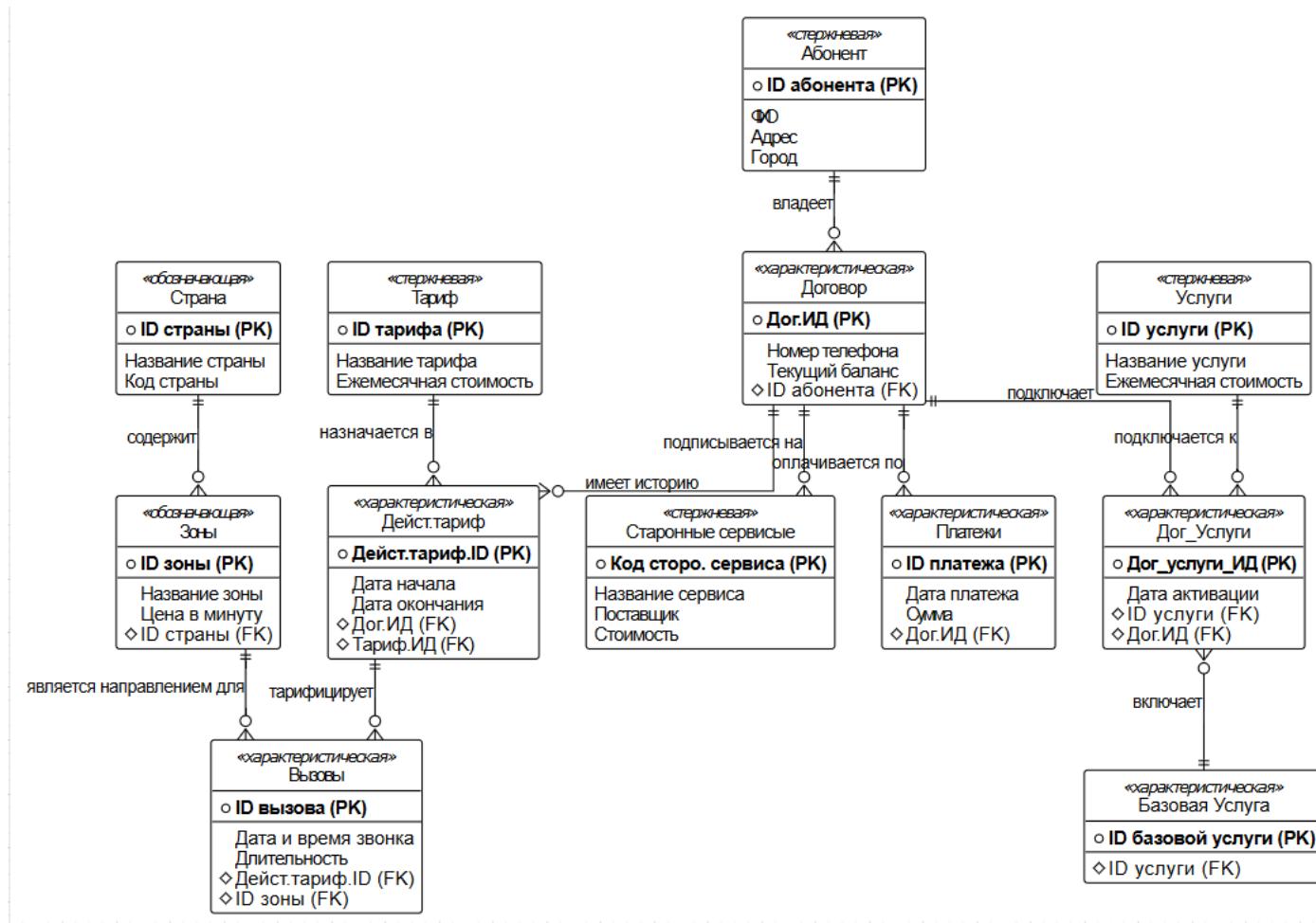


Рисунок 2 — Даталогическая модель IDEFIX

5. Таблица описания данных

Таблица 1 — Описание атрибутов сущностей

Сущность: Страна

Атрибут	Тип данных	PK	FK	Обяз.	Примечание
ID страны	INTEGER	+		Да	Идентификатор

Название страны	VARCHAR(100)				Уникальное название страны
Код страны	INTEGER			Да	Международный телефонный код

Сущность: Зоны

Атрибут	Тип данных	PK	FK	Обяз.	Примечание
ID зоны	INTEGER	+		Да	Идентификатор
Название зоны	VARCHAR(100)			Да	Например: 'Местные', 'По России', 'СНГ'
Цена в минуту	DECIMAL(8,4)			Да	Стоимость минуты разговора для данной зоны
ID страны	INTEGER		+	Да	Внешний ключ, ссылка на Страна.ID страны

Сущность: Услуги

Атрибут	Тип данных	PK	FK	Обяз.	Примечание
ID услуги	INTEGER	+		Да	Уникальный идентификатор услуги, автоинкремент

Название услуги	VARCHAR(150)			Да	Коммерческое название услуги
Ежемес. стоимость	DECIMAL(10,2)			Да	Стоимость подключения услуги в месяц. Значение ≥ 0
Описание	TEXT			Нет	Краткое описание услуги.

Сущность: Тарифы

Атрибут	Тип данных	PK	FK	Обяз.	Примечание
ID тарифа	INTEGER	+		Да	Уникальный идентификатор тарифа, автоинкремент
Название тарифа	VARCHAR(150)			Да	Коммерческое название тарифного плана
Ежемесячная стоимость	DECIMAL(10,2)			Да	Абонентская плата в месяц. Значение ≥ 0
Включенные минуты	INTEGER			Да	Количество минут, включенных в пакет

Включенные данные (ГБ)	INTEGER			Да	Количество ГБ данных, включенных в пакет
Включенные SMS	INTEGER			Да	Количество SMS, включенных в пакет

Сущность: Договор

Атрибут	Тип данных	PK	FK	Обяз.	Примечание
Дог.ИД	INTEGER	+		Да	Уникальный идентификатор договора, автоинкремент
Номер телефона	VARCHAR(20)			Да	Уникальный номер телефона, привязанный к договору
Текущий баланс	DECIMAL(10,2)			Да	Текущий финансовый баланс по договору
ID абонента	INTEGER		+	Да	Внешний ключ, ссылка на Абонент.ID абонента

Сущность: Дейст.тариф

Атрибут	Тип данных	PK	FK	Обяз.	Примечание

Действ.тариф.ID	INTEGER	+		Да	Уникальный идентификатор записи истории
Дата начала	DATE			Да	Дата, с которой тариф начал действовать для договора
Дата окончания	DATE			Нет	Дата, когда тариф перестал действовать. NULL для текущего
Дог.ИД	INTEGER		+	Да	Внешний ключ, ссылка на Договор.Дог.ИД
Тариф.ИД	INTEGER		+	Да	Внешний ключ, ссылка на Тариф.ID тарифа

Сущность: Вызовы

Атрибут	Тип данных	PK	FK	Обяз.	Примечание
ID вызова	INTEGER	+		Да	Уникальный идентификатор звонка, автоинкремент
Дата и время	DATETIME			Да	Точное время начала звонка

Длительность	INTEGER			Да	Длительность звонка в целых минутах. Значение > 0
Дейст.тариф.ID	INTEGER		+	Да	Внешний ключ, ссылка на Дейст.тариф.Дейст.тариф.ID
ID зоны	INTEGER		+	Да	Внешний ключ, ссылка на Зоны.ID зоны

Сущность: Платежи

Атрибут	Тип данных	PK	FK	Обяз.	Примечание
ID платежа	INTEGER	+		Да	Уникальный идентификатор звонка, автоинкремент
Дата платежа	DATETIME			Да	Дата и время совершения транзакции
Сумма	DECIMAL(10,2)			Да	Сумма пополнения. Значение > 0
Статус платежа	VARCHAR(50)			Да	Например: 'Выполнен', 'В обработке', 'Ошибка'

Дог.ИД	INTEGER		+	Да	Внешний ключ, ссылка на Договор.Дог.ИД
--------	---------	--	---	----	--

Сущность: Базовая Услуга

Атрибут	Тип данных	PK	FK	Обяз.	Примечание
ID базовой услуги	INTEGER		+	Да	Идентификатор базовой услуги
ID услуги	INTEGER		+	Да	Ссылка на Услуги.ID услуги, указывает, какая услуга является базовой

Сущность: Дог_Услуги (Подключенные услуги)

Атрибут	Тип данных	PK	FK	Обяз.	Примечание
Дог_услуги_ИД	INTEGER	+		Да	Уникальный ID записи о подключении
Дата активации	DATE			Да	Дата подключения услуги к договору

Статус	VARCHAR(50)			Да	Например: 'Активна', 'Отключена'
Дог.ИД	INTEGER		+	Да	Внешний ключ, ссылка на Договор.Дог.ИД
ID услуги	INTEGER		+	Да	Внешний ключ, ссылка на Услуги.ID услуги

Сущность: Старонные сервисы

Атрибут	Тип данных	PK	FK	Обяз.	Примечание
Код.сервиса	INTEGER	+		Да	Уникальный идентификатор стороннего сервиса
Название	VARCHAR(150)			Да	Название сервиса (напр., 'Подписка IVI')
Поставщик	VARCHAR(150)			Да	Название компании- поставщика услуги

Стоимость	DECIMAL(10,2)			Да	Стоимость подписки в месяц
Дог.ИД	INTEGER		+	Да	Внешний ключ, ссылка на Договор.Дог.ИД

6. 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.