

**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 сетевые технологии**  
Направление подготовки(специальность) **09.03.03 Прикладная информатика**

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2**

**По дисциплине «Проектирование и реализация баз данных»**

**Тема: АНАЛИЗ ДАННЫХ. ПОСТРОЕНИЕ ИНФОЛОГИЧЕСКОЙ  
МОДЕЛИ ДАННЫХ БД.**

**Выполнил** Мезенцев Б.Г.; К 3139.  
**Проверил** Говорова М.М.  
**Дата** 19.11.2025

**Санкт-Петербург 2025**

## Цель работы

Научиться анализировать предметную область и данные системы, строить инфологические модели данных БД методом «сущность-связь» в разных нотациях.

## 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
- 3) Реализовать разработанную ИЛМ в нотации IDEF1X

## Индивидуальное задание

### **Вариант 17. БД «Телефонный провайдер»**

Описание предметной области: Информационная система служит для хранения информации об абонентах телефонной компании и для учета оплаты всех видов услуг абонентами.

Каждый абонент подключен к определенному тарифу. Тариф определяет базовое количество минут, ГБт, смс. Кроме того, он может подключить дополнительные услуги за отдельную плату. Необходимо знать текущий баланс клиента. У клиента могут быть подключены сторонние ресурсы, требующие оплаты, не зависящие от текущего тарифа.

Клиент может менять тариф.

В системе должны храниться сведения о продолжительности разговоров каждого абонента, о стоимости внутренних и международных переговоров, о задолженности абонента.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений: ФИО абонента. Номер телефона. Адрес абонента. Город. Зона (город, республика, СНГ, дальнее зарубежье). Страна. Стоимость тарифа. Сроки действия тарифа. Продолжительность разговора в минутах. Дата звонка. Время звонка. Код зоны. Цена минуты. Сумма оплаты. Дата оплаты. Статус оплаты. Дата фактической оплаты.

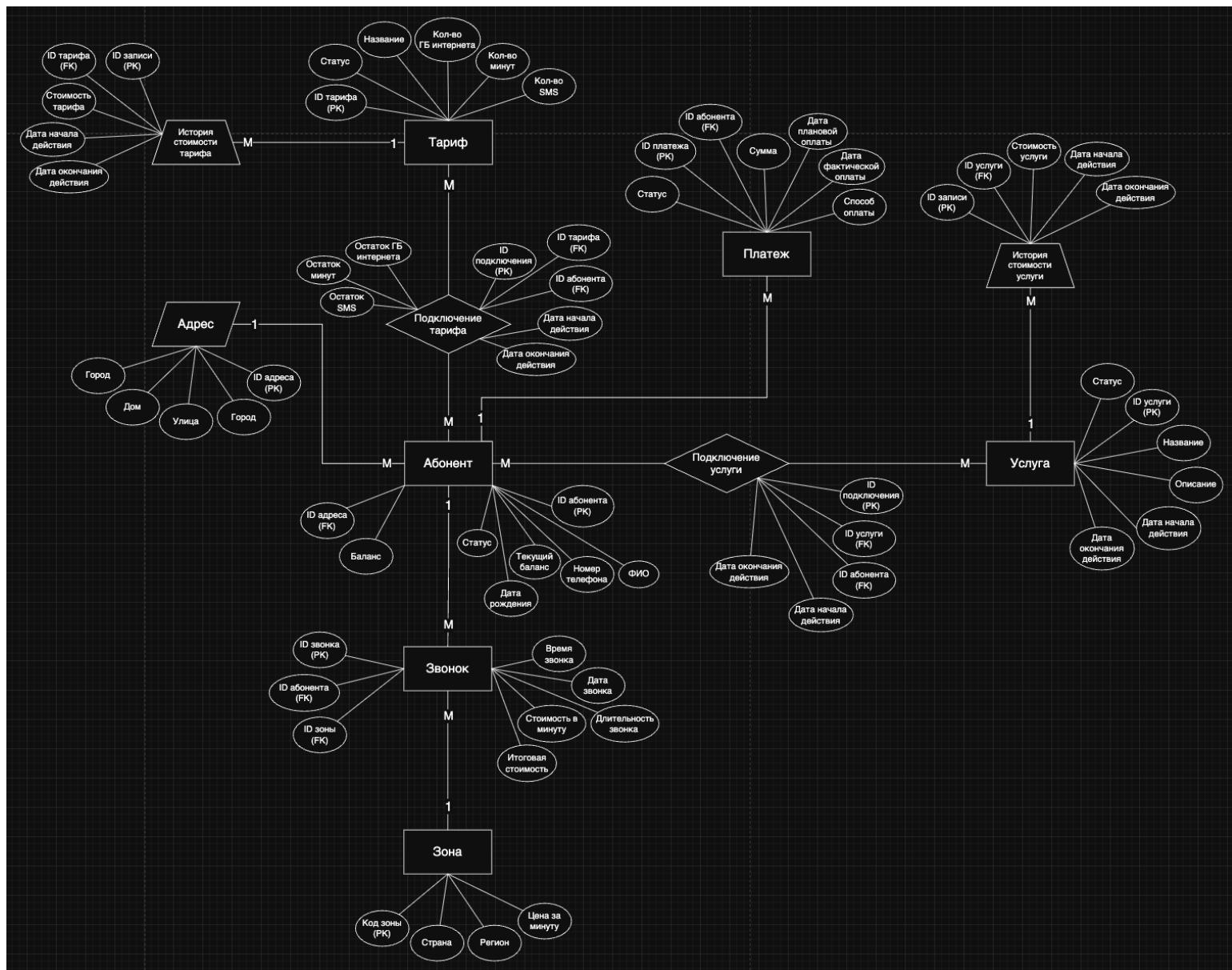
Дополните состав атрибутов на основе анализа предметной области.

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

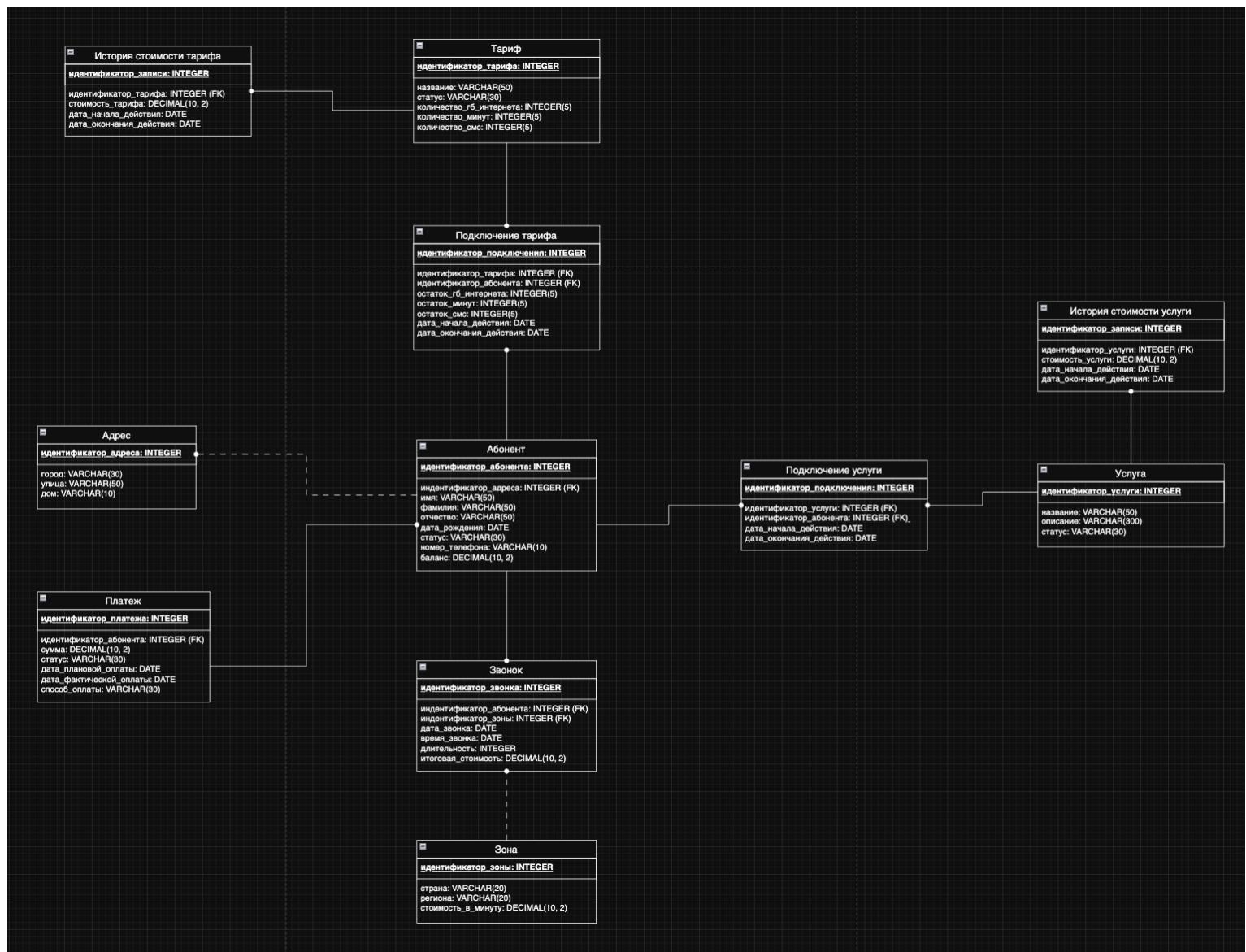
## Выполнение задания

1. Название проектируемой базы данных: “Телефонный провайдер”
2. Состав реквизитов сущностей:
  - 1) Абонент (идентификатор абонента, фамилия имя отчество, номер телефона, адрес абонента, текущий баланс)
  - 2) Тариф (идентификатор тарифа, название тарифа, базовое количество минут, количество Гб интернета, количество SMS, стоимость тарифа, дата начала действия, дата окончания действия)
  - 3) История стоимости тарифа (идентификатор записи, стоимость тарифа, дата начала действия, дата окончания действия)
  - 4) Подключение тарифа (идентификатор записи, идентификатор абонента, идентификатор тарифа, дата подключения, дата отключения)
  - 5) Услуга (идентификатор услуги, название услуги, стоимость услуги, описание услуги)
  - 6) История стоимости услуги (идентификатор записи, стоимость услуги, дата начала действия, дата окончания действия)
  - 7) Подключение услуги (идентификатор абонента, идентификатор услуги, дата подключения, дата отключения)
  - 8) Зона звонков (идентификатор зоны, название зоны, код зоны, тип зоны, стоимость минуты разговора)
  - 9) Звонок (идентификатор звонка, идентификатор абонента, идентификатор зоны, дата звонка, время звонка, продолжительность разговора, стоимость звонка)
  - 10) Платеж (идентификатор оплаты, идентификатор абонента, сумма оплаты, дата выставления оплаты, статус оплаты, дата фактической оплаты)
  - 11) Адрес (идентификатор адреса, город, улица, дом)

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



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



5. Описание атрибутов сущностей и ограничений на данные (Таблица 1)

Наименование атрибута	Тип	Первичный ключ		Внешний ключ	Обязательность	Ограничения целостности
		Собственный атрибут	Внешний ключ			
<b>1 Абонент</b>						
Идентификатор адреса	INTEGER	+			+	Уникален, автоинкремент
Имя	VARCHAR(50)	+			+	Минимум 3 символа
Фамилия	VARCHAR(50)	+			+	Минимум 3 символа
Отчество	VARCHAR(50)	+			+	Минимум 3 символа
Номер телефона	VARCHAR(10)	+			+	Уникален, формат телефона
Идентификатор адреса	INTEGER			+	+	Уникален, ссылка на существующий адрес
Дата рождения	DATE	+			+	Абонент должен быть совершеннолетним
Текущий баланс	DECIMAL(10,2)	+			+	Может быть отрицательным
<b>2 Тариф</b>						
Идентификатор тарифа	INTEGER	+			+	Уникален, автоинкремент

Название	VARCHAR(50)	+			+	Уникально
Статус	VARCHAR(30)	+			+	Значение должно выбираться из списка статусов(доступен, не доступен)
Количество Гб интернета	INTEGER	+			+	$\geq 0$
Количество минут	INTEGER	+			+	$\geq 0$
Количество SMS	INTEGER	+			+	$\geq 0$

### 3 История стоимости тарифа

Идентификатор записи	INTEGER	+			+	Уникален, автоинкремент
Идентификатор тарифа	INTEGER		+	+	+	Уникален, ссылка на существующий тариф
Стоимость тарифа	DECIMAL(10,2)	+			+	$\geq 0$

### 4 Подключение тарифа

Идентификатор подключения	INTEGER	+			+	Уникален, автоинкремент
Идентификатор тарифа	INTEGER		+	+	+	Уникален, ссылка на существующий тариф
Идентификатор абонента	INTEGER		+	+	+	Уникален, ссылка на существующего абонента
Остаток Гб интернета	INTEGER	+			+	$\geq 0$
Остаток минут	INTEGER	+			+	$\geq 0$
Остаток SMS	INTEGER	+			+	$\geq 0$
Дата начала действия	DATE	+			+	дата окончания $\geq$ дата начала

Дата окончания действия	DATE	+			+	дата окончания $\geq$ дата начала
-------------------------	------	---	--	--	---	-----------------------------------

## 5 Услуга

Идентификатор услуги	INTEGER	+			+	Уникален, автоинкремент
Название	VARCHAR(50)	+			+	Уникально
Описание	VARCHAR(300)	+			+	—
Статус	VARCHAR(30)	+			+	Значение должно выбираться из списка статусов(доступна, не доступна)

## 6 История стоимости тарифа

Идентификатор записи	INTEGER	+			+	Уникален, автоинкремент
Идентификатор услуги	INTEGER		+	+	+	Уникален, ссылка на существующую услугу
Стоимость услуги	DECIMAL(10,2)	+			+	$\geq 0$
Дата начала действия	DATE	+			+	дата окончания $\geq$ дата начала
Дата окончания действия	DATE	+			+	дата окончания $\geq$ дата начала

## 7 Подключение услуги

Идентификатор подключения	INTEGER	+			+	Уникален, автоинкремент
Идентификатор услуги	INTEGER		+	+	+	Уникален, ссылка на существующую услугу
Идентификатор абонента	INTEGER		+	+	+	Уникален, ссылка на существующего абонента
Дата начала действия	DATE	+			+	дата окончания $\geq$ дата начала

Дата окончания действия	DATE	+			+	дата окончания $\geq$ дата начала
-------------------------	------	---	--	--	---	-----------------------------------

### 8 Зона звонков

Идентификатор зоны	INTEGER	+			+	Уникален, автоинкремент
Страна	VARCHAR(20)	+			+	Уникально
Регион	VARCHAR(20)	+			+	Уникально
Стоимость звонка в минуту	DECIMAL(10,2)	+			+	$\geq 0$

### 9 Звонок

Идентификатор звонка	INTEGER	+			+	Уникален, автоинкремент
Идентификатор абонента	INTEGER		+	+	+	Уникален, ссылка на существующего абонента
Идентификатор зоны	INTEGER		+	+	+	Уникален, ссылка на существующую зону
Дата звонка	DATE	+			+	—
Время звонка	DATE	+			+	—
Длительность	INTEGER	+			+	$\geq 0$
Итоговая стоимость	DECIMAL	+			+	$\geq 0$

### 10 Платеж

Идентификатор платежа	INTEGER	+			+	Уникален, автоинкремент
Идентификатор абонента	INTEGER		+	+	+	Уникален, ссылка на существующего абонента
Сумма	DECIMAL(10,2)	+			+	$\geq 0$

Статус	VARCHAR(30)	+			+	Значение должно выбираться из списка статусов
Способ оплаты	VARCHAR(30)	+			+	Значение должно выбираться из списка возможных способов оплаты
Дата плановой оплаты	DATE	+			+	дата фактической оплаты $\geq$ дата плановой оплаты
Дата фактической оплаты	DATE	+			+	дата фактической оплаты $\geq$ дата плановой оплаты
<b>11 Адрес</b>						
Идентификатор адреса	INTEGER	+			+	Уникален, автоинкремент
Город	VARCHAR(30)	+			+	Уникально
Улица	VARCHAR(50)	+			+	Уникально
Дом	VARCHAR(10)	+			+	Уникально

Атрибут “Итоговая стоимость” для сущности “Звонок” вычисляется следующим образом:

Итоговая стоимость звонка = Длительность(в минутах) x Стоимость минуты для соответствующей зоны звонка

При этом:

- 1) Длительность звонка берётся из сущности “Звонок”
- 2) Стоимость минуты берётся из сущности “Зона звонков”
- 3) Значение должно быть  $\geq 0$  (контроль целостности)

## 6. Выводы

В ходе работы выполнено проектирование базы данных «Телефонный провайдер» с использованием метода «сущность–связь». Построена ER-диаграмма в нотации Чена и логическая модель в нотации IDEF1X. Определены основные сущности, их атрибуты, связи и ограничения целостности. Разработанная модель обеспечивает структурированное хранение

данных и служит основой для дальнейшей реализации информационной системы.