

1. Описание ограничений предметной области

1.1. Название и стартовый набор аргументов

Операторы связи

Оператор	Отделение	Тариф	Плата	Абонент	
				№ телефона	Фамилия
MTS	Центральное	100	300	89131112233	Иванов
Beeline	Южное	200	250	89991234567	Петров
Tele2	Северное	300	400	89259876543	Гордеев
MTS	Центральное	100	300	89135556677	Иванов

1.2. Перечислить правила и ограничения, которые вы принимаете в рамках.

- Ограничение 1: считаю, что однофамильцы встречаются
- Ограничение 2: считаю, что время работы оператора (время открытия и закрытия) является фиксированным и не изменяется в течение дня.
- Ограничение 3: считаю, что № телефона — строка (VARCHAR), так как номер может содержать '+' или '-'
- Ограничение 4: считаю, что каждый номер телефона и каждый тариф уникален. Это означает, что нет двух абонентов с одинаковым номером телефона и нет двух тарифов с одинаковым идентификатором.

2. Приведение структур данных к 1 нормальной форме

2.1. Выявить и обосновать функциональные зависимости

- № телефона → Фамилия: В каждой строке таблицы уникальный номер телефона соответствует уникальной фамилии. Это означает, что для каждого номера телефона существует только одна фамилия, что делает "Фамилия" функционально зависимой от "№ телефона".
- № телефона → Оператор: каждый номер телефона связан с одним оператором
- № телефона → Тариф: каждый номер телефона связан с одним тарифом
- Оператор → Отделение: Каждый оператор имеет отделение. Это означает, что значение атрибута "Отделение" полностью определяется значением атрибута "Оператор".
- № телефона → Плата: Уникальный № телефона соответствует уникальной плате. Это означает, что для каждого № телефона существует только одна плата, что делает "Плата" функционально зависимой от "№ телефона".

2.2. Привести схему данных, соответствующей 1NF.

Операторы связи

Оператор	Отделение	Тариф	Плата	№ телефона	Фамилия
----------	-----------	-------	-------	------------	---------

MTS	Центральное	100	300	89131112233	Иванов
Beeline	Южное	200	250	89991234567	Петров
Tele2	Северное	300	400	89259876543	Гордеев
MTS	Центральное	100	300	89135556677	Иванов

Операторы связи

№ телефона

Фамилия

Оператор

Тариф

Отделение

Плата

2.3. Описать атрибуты схемы данных в таблице мета-информации

Название отношения (таблицы)	Имя атрибута (столбца)	Описание атрибута	Тип данных	Статус (первичный ключ, внешний ключ, неключевой)
Операторы связи	Оператор	Название оператора	Строка VARCHAR	Первичный ключ
Операторы связи	Отделение	Местоположение отделения	Строка VARCHAR	Неключевой
Операторы связи	Тариф	Уникальный идентификатор тарифа	Число INT	Неключевой
Операторы связи	Плата	Стоимость тарифа	Число INT	Неключевой
Операторы связи	№ телефона	Уникальный номер телефона абонента	Строка VARCHAR	Первичный ключ
Операторы связи	Фамилия	Фамилия абонента	Строка VARCHAR	Неключевой

3. Приведение структур данных к 2 нормальной форме

3.1. Выявить и обосновать функциональные зависимости

- № телефона → Фамилия: каждый номер телефона связан с одной фамилией

- № телефона → Оператор: каждый номер телефона связан с одним оператором
- № телефона → Тариф: каждый номер телефона связан с одним тарифом
- № телефона → Дата начала тарифа: каждый номер телефона связан с одной датой начала тарифа
- Тариф → Плата: каждый тариф связан с одной платой
- Тариф → Тип тарифа: каждый тариф связан с одним типом тарифа
- Оператор + Отделение → Адрес: каждый оператор связан с одним адресом (полная зависимость)

3.2. Привести схему данных, соответствующей 2NF.

Абоненты:

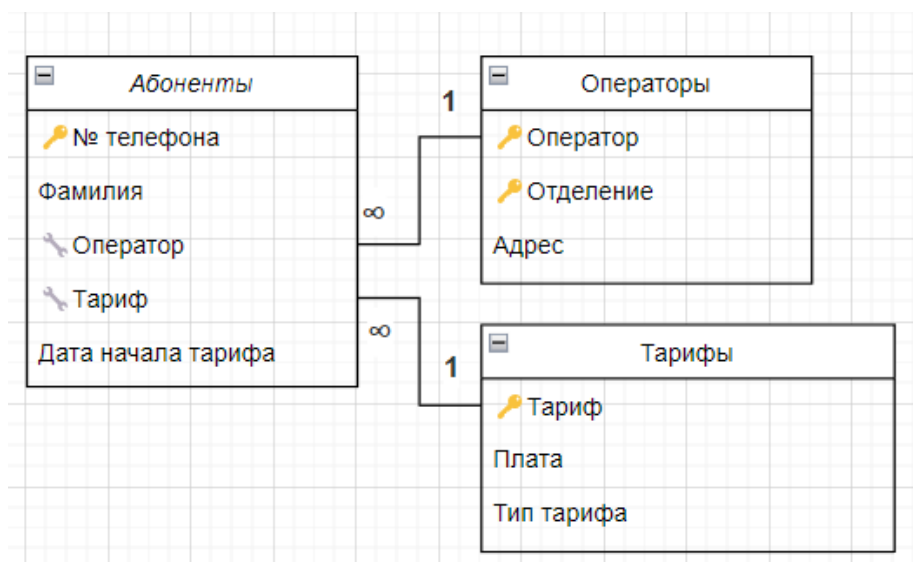
№ телефона	Фамилия	Оператор	Тариф	Дата начала тарифа
89131112233	Иванов	MTS	100	2024-01-01
89991234567	Петров	Beeline	200	2024-01-02
89259876543	Гордеев	Tele2	300	2024-01-03
89135556677	Иванов	MTS	100	2024-01-04

Тарифы:

Тариф	Плата	Тип тарифа
100	300	Бизнес
200	250	Студенческий
300	400	Безлимитный

Операторы:

Оператор	Отделение	Адрес
MTS	Центральное	Ленина, 7
Beeline	Южное	Пушкина, 20
Tele2	Северное	Яблочкова, 1



3.3. Описать атрибуты схемы данных в таблице мета-информации

Название отношения (таблицы)	Имя атрибута (столбца)	Описание атрибута	Тип данных	Статус (первичный ключ, внешний ключ, неключевой)
Операторы	Оператор	Название оператора	Строка VARCHAR	Первичный ключ
Операторы	Отделение	Местоположение отделения	Строка VARCHAR	Первичный ключ
Операторы	Адрес отделения	Физический адрес отделения	Строка VARCHAR	Неключевой
Тарифы	Тариф	Уникальный идентификатор тарифа	Число INT	Первичный ключ
Тарифы	Плата	Стоимость тарифа	Число INT	Неключевой
Тарифы	Тип тарифа	Особенности тарифа	Строка VARCHAR	Неключевой
Абоненты	№ телефона	Уникальный номер телефона абонента	Строка VARCHAR	Первичный ключ
Абоненты	Фамилия	Фамилия абонента	Строка VARCHAR	Неключевой
Абоненты	Оператор	Название оператора	Строка VARCHAR	Внешний ключ (ссылается на таблицу «Операторы»)
Абоненты	Тариф	Уникальный идентификатор тарифа	Число INT	Внешний ключ (ссылается на таблицу «Тарифы»)
Абоненты	Дата начала тарифа	Дата начала действия тарифа	Дата DATE	Неключевой

4. Приведение структур данных к 3 нормальной форме

4.1. Выявить и обосновать функциональные зависимости

- *№ телефона* → *Фамилия*: каждый номер телефона связан с одной фамилией
- *№ телефона* → *Оператор*: каждый номер телефона связан с одним оператором
- *№ телефона* → *Тариф*: каждый номер телефона связан с одним тарифом
- *№ телефона* → *Дата начала тарифа*: каждый номер телефона связан с одной датой начала тарифа
- *№ телефона* → *Уровень обслуживания*: каждый номер телефона связан с одним уровнем обслуживания
- *№ телефона* → *Статус аккаунта*: каждый номер телефона связан с одним статусом
- *Тариф* → *Плата*: каждый тариф связан с одной платой
- *Тариф* → *Тип тарифа*: каждый тариф связан с одним типом тарифа
- *Тариф* → *Дополнительные услуги тарифа*: у каждого тарифа свои дополнительные услуги
- *Тариф* → *Ограничения интернета*: у каждого тарифа свои ограничения интернета
- *Оператор* → *Юр. лицо*: каждого оператор связан с одним юр. Лицо
- *Оператор* → *ИНН*: каждого оператор связан с одним уникальным ИНН
- *Оператор* → *Справочный номер*: каждый оператор связан с одним уникальным справочным номером
- *Оператор + Отделение* → *Адрес*: каждый оператор связан с одним адресом (полная зависимость)
- *Оператор + Отделение* → *Время открытия*: каждый оператор и отделение связано с одним временем открытия (полная зависимость)
- *Оператор + Отделение* → *Время закрытия*: каждый оператор и отделение связано с одним временем закрытия (полная зависимость)
- *Оператор + Уровни обслуживания* → *Дополнительный интернет*: каждый оператор и уровень обслуживания связан с одним уникальным количеством дополнительного интернета
- *Оператор + Уровни обслуживания* → *Дополнительные минуты звонков*: каждый оператор и уровень обслуживания связан с одним уникальным количеством дополнительных минут для звонков
- *Оператор + Уровни обслуживания* → *Дополнительные SMS*: каждый оператор и уровень обслуживания связан с одним уникальным количеством SMS
- *Оператор + Уровни обслуживания* → *Дополнительная плата за уровень*: каждый оператор и уровень обслуживания связан с одной уникальной платой за этот уровень обслуживания у оператора

4.2. Привести схему данных, соответствующей 3NF.

Абоненты:

№ телефона	Фамилия	Оператор	Тариф	Дата начала тарифа	Уровень обслуживания	Статус аккаунта
89131112233	Иванов	MTS	100	2024-01-01	Лайт	Активный
89991234567	Петров	Beeline	200	2024-01-02	Стандарт	Неактивный
89259876543	Гордеев	Tele2	300	2024-01-03	Премиум	Активный
89135556677	Иванов	MTS	100	2024-01-04	Плюс	Активный

Тарифы:

Тариф	Плата	Тип тарифа	Дополнительные услуги тарифа	Ограничения интернета (GB)
100	300	Бизнес	Роуминг	50
200	250	Студенческий	WI-FI	50
300	400	Базовый	ТВ	40

Операторы:

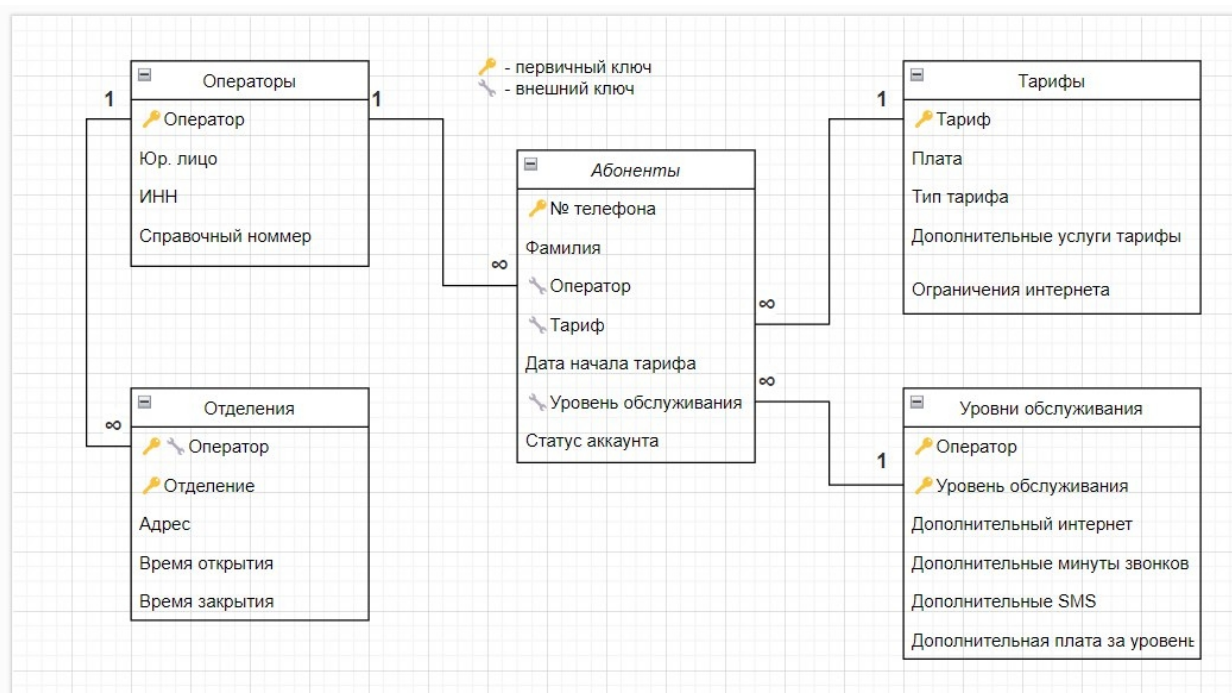
Оператор	Юр. лицо	ИНН	Справочный номер
MTS	ПАО	7740000076	84956360636
Beeline	ПАО	7713076301	84958764598
Tele2	ООО	7743895280	84951236547

Отделения:

Оператор	Отделение	Адрес	Время открытия	Время закрытия
MTS	Центральное	Ленина, 7	08:00:00	18:00:00
Beeline	Южное	Пушкина, 20	09:00:00	19:00:00
Tele2	Северное	Яблочкова, 1	10:00:00	20:00:00

Уровни обслуживания:

Оператор	Уровень обслуживания	Дополнительный интернет (GB)	Дополнительные минуты звонков	Дополнительные SMS	Дополнительная плата за уровень
MTS	Лайт	0	0	0	0
MTS	Плюс	10	50	70	150
MTS	Топ	20	100	150	300
Beeline	Стандарт	0	0	0	0
Beeline	Стандарт плюс	15	50	70	100
Beeline	Премиум	30	100	150	250
Tele2	Стандарт	5	20	30	0
Tele2	Премиум	35	100	150	400



4.3. Описать атрибуты схемы данных в таблице мета-информации

Название отношения (таблицы)	Имя атрибута (столбца)	Описание атрибута	Тип данных	Статус (первичный ключ, внешний ключ, неключевой)
Отделения	Оператор	Название оператора	Строка VARCHAR	Первичный ключ Внешний ключ(ссылается на таблицу «Операторы»)
Отделения	Отделение	Местоположение	Строка	Первичный ключ

		е отделения	VARCHAR	
Отделения	Время открытия	Время открытия отделения определённого оператора	Время TIME	Неключевой
Отделения	Время закрытия	Время закрытия отделения определённого оператора	Время TIME	Неключевой
Отделения	Адрес отделения	Физический адрес отделения	Строка VARCHAR	Неключевой
Тарифы	Тариф	Уникальный идентификатор тарифа	Число INT	Первичный ключ
Тарифы	Плата	Стоимость тарифа	Число INT	Неключевой
Тарифы	Тип тарифа	Тип предоставляемого тарифа	Строка VARCHAR	Неключевой
Тарифы	Дополнительные услуги тарифа	Дополнительные услуги, включённые в тариф	Строка VARCHAR	Неключевой
Тарифы	Ограничение интернета	Ограничения на интернет-трафик	Число INT	Неключевой
Абоненты	№ телефона	Уникальный номер телефона абоненты	Строка VARCHAR	Первичный ключ
Абоненты	Фамилия	Фамилия абонента	Строка VARCHAR	Неключевой
Абоненты	Оператор	Название оператора	Строка VARCHAR	Внешний ключ (ссылается на таблицу «Операторы»)
Абоненты	Дата начала тарифа	Дата, когда абонент подключил тариф	Дата DATE	Неключевой
Абоненты	Уровень обслуживания	Уровень обслуживания абонента	Строка VARCHAR	Внешний ключ (ссылается на таблицу «Уровни обслуживания»)
Абоненты	Статус аккаунта	Статус активности абонента	Строка VARCHAR	Неключевой
Абоненты	Тариф	Уникальный идентификатор тарифа	Число INT	Внешний ключ (ссылается на таблицу «Тарифы»)
Операторы	Оператор	Название оператора	Строка VARCHAR	Первичный ключ
Операторы	Юр. лицо	Юридическое	Строка	Неключевой

		лицо оператора	VARCHAR	
Операторы	ИНН	Номер ИНН	Число BIGINT	Неключевой
Операторы	Справочный номер	Номер для справки	Строка VARCHAR	Неключевой
Уровни обслуживания	Оператор	Название оператора	Строка VARCHAR	Первичный ключ
Уровни обслуживания	Уровень обслуживания	Уровень обслуживания абонента	Строка VARCHAR	Первичный коюч
Уровни обслуживания	Дополнительный интернет	Дополнительное количество GB интернета	Число INT	Неключевой
Уровни обслуживания	Дополнительные минуты звонков	Дополнительное количество минут звонков	Число INT	Неключевой
Уровень обслуживания	Дополнительные SMS	Дополнительное количество SMS	Число INT	Неключевой
Уровни обслуживания	Дополнительная плата за уровень	Цена за определённый уровень	Число INT	Неключевой

5. Итоговая схема данных

5.1. Провести интеграцию сегментов схем данных, полученных на 1NF, 2NF, 3NF

Абоненты:

№ телефона	Фамилия	Оператор	Тариф	Дата начала тарифа	Уровень обслуживания	Статус аккаунта
89131112233	Иванов	MTS	100	2024-01-01	Лайт	Активный
89991234567	Петров	Beeline	200	2024-01-02	Стандарт	Неактивный
89259876543	Гордеев	Tele2	300	2024-01-03	Премиум	Активный
89135556677	Иванов	MTS	100	2024-01-04	Плюс	Активный

Тарифы:

Тариф	Плата	Тип тарифа	Дополнительные услуги тарифа	Ограничения интернета (GB)	Срок действия
100	300	Бизнес	Роуминг	50	1 год
200	250	Студенческий	WI-FI	50	10 месяцев
300	400	Базовый	ТВ	40	5 лет

Операторы:

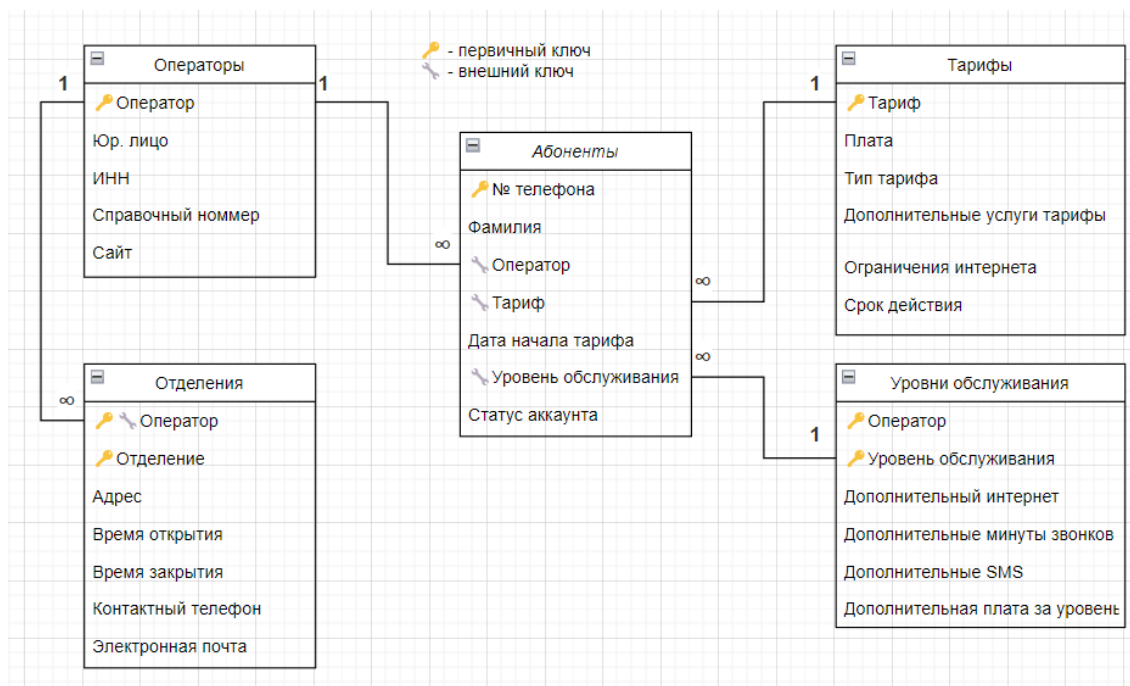
Оператор	Юр. лицо	ИНН	Справочный номер	Сайт
MTS	ПАО	7740000076	84956360636	Mts.ru
Beeline	ПАО	7713076301	84958764598	Beeline.com
Tele2	ООО	7743895280	84951236547	Tele2.ru

Отделения:

Оператор	Отделение	Адрес	Время открытия	Время закрытия	Контактный телефон	Электронная почта
MTS	Центральное	Ленина, 7	08:00:00	18:00:00	89137658493	12345@mail.ru
Beeline	Южное	Пушкина, 20	09:00:00	19:00:00	89991234321	example@mail.ru
Tele2	Северное	Яблочкова, 1	10:00:00	20:00:00	84956785490	tele2@mail.ru

Уровни обслуживания:

Оператор	Уровень обслуживания	Дополнительный интернет (GB)	Дополнительные минуты звонков	Дополнительные SMS	Дополнительная плата за уровень
MTS	Лайт	0	0	0	0
MTS	Плюс	10	50	70	150
MTS	Топ	20	100	150	300
Beeline	Стандарт	0	0	0	0
Beeline	Стандарт плюс	15	50	70	100
Beeline	Премиум	30	100	150	250
Tele2	Стандарт	5	20	30	0
Tele2	Премиум	35	100	150	400



5.2.

Описать атрибуты схемы данных в таблице мета-информации

Название отношения (таблицы)	Имя атрибута (столбца)	Описание атрибута	Тип данных	Статус (первичный ключ, внешний ключ, неключевой)
Отделения	Оператор	Название оператора	Строка VARCHAR	Первичный ключ Внешний ключ(ссылается на таблицу «Операторы»)
Отделения	Отделение	Местоположение отделения	Строка VARCHAR	Первичный ключ
Отделения	Время открытия	Время открытия отделения определённого оператора	Время TIME	Неключевой
Отделения	Время закрытия	Время закрытия отделения определённого оператора	Время TIME	Неключевой
Отделения	Контактный телефон	Контактный телефон отделения	Строка VARCHAR	Неключевой
Отделения	Электронная почта	Электронная почта отделения	Строка VARCHAR	Неключевой
Отделения	Адрес отделения	Физический адрес отделения	Строка VARCHAR	Неключевой
Тарифы	Тариф	Уникальный идентификатор тарифа	Число INT	Первичный ключ
Тарифы	Плата	Стоимость тарифа	Число INT	Неключевой

Тарифы	Тип тарифа	Тип предоставляемого тарифа	Строка VARCHAR	Неключевой
Тарифы	Дополнительные услуги тарифа	Дополнительные услуги, включённые в тариф	Строка VARCHAR	Неключевой
Тарифы	Ограничение интернета	Ограничения на интернет-трафик	Число INT	Неключевой
Тарифы	Срок действия	Срок действия тарифа	Строка VARCHAR	Неключевой
Абоненты	№ телефона	Уникальный номер телефона абоненты	Строка VARCHAR	Первичный ключ
Абоненты	Фамилия	Фамилия абонента	Строка VARCHAR	Неключевой
Абоненты	Оператор	Название оператора	Строка VARCHAR	Внешний ключ (ссылается на таблицу «Операторы»)
Абоненты	Дата начала тарифа	Дата, когда абонент подключил тариф	Дата DATE	Неключевой
Абоненты	Уровень обслуживания	Уровень обслуживания абонента	Строка VARCHAR	Внешний ключ (ссылается на таблицу «Уровни обслуживания»)
Абоненты	Статус аккаунта	Статус активности абонента	Строка VARCHAR	Неключевой
Абоненты	Тариф	Уникальный идентификатор тарифа	Число INT	Внешний ключ (ссылается на таблицу «Тарифы»)
Операторы	Оператор	Название оператора	Строка VARCHAR	Первичный ключ
Операторы	Юр. лицо	Юридическое лицо оператора	Строка VARCHAR	Неключевой
Операторы	ИНН	Номер ИНН	Число BIGINT	Неключевой
Операторы	Справочный номер	Номер для справки	Строка VARCHAR	Неключевой
Операторы	Сайт	Сайт оператора	Строка VARCHAR	Неключевой
Уровни обслуживания	Оператор	Название оператора	Строка VARCHAR	Первичный ключ
Уровни обслуживания	Уровень обслуживания	Уровень обслуживания абонента	Строка VARCHAR	Первичный колюч
Уровни обслуживания	Дополнительный	Дополнительное количество GB	Число INT	Неключевой

	интернет	интернета		
Уровни обслуживания	Дополнительные минуты звонков	Дополнительное количество минут звонков	Число INT	Неключевой
Уровни обслуживания	Дополнительные SMS	Дополнительное количество SMS	Число INT	Неключевой
Уровни обслуживания	Дополнительная плата за уровень	Цена за определённый уровень	Число INT	Неключевой