

# Технология

## SIP

Костюкович Н.Ф.

# План

1. Общие сведения
2. Структура сети SIP и назначение элементов
3. Стеки протоколов плоскости U и S
4. Адресация
5. Состав и формат сообщений
6. Процедуры предоставления услуг IP-телефонии

# Технология SIP

## Общие сведения

Второй подход к построению сетей IP-телефонии основан на использовании протокола **SIP**.

Эта технология базировалась на предоставлении речевых услуг в локальных сетях и сети Интернет и на первых порах не поддерживала связь с ТфОП.

На сегодняшний день разница в функциональных возможностях обеих технологий невелика.

**Название SIP расшифровывается как Session Initiation Protocol - протокол инициирования сеанса.**

**Это означает, что SIP обеспечивает инициирование, контроль и ликвидацию сеансов обмена информацией, а в качестве самой передаваемой информации может выступать что угодно: и речь, и музыка, и видео, текст и ....**

**Протокол SIP разработан IETF. За основу были взяты самых популярных протоколы такие, как HTTP (Web) и SMTP (электронная почта). Идейно SIP основан на том же подходе, что HTTP: **запрос - ответ** (request - reply). Все сообщения SIP текстовые, и их можно читать глазами.**

**Протокол SIP разработан IETF. За основу были взяты самых популярных протоколы такие, как HTTP (Web) и SMTP (электронная почта).**

Идейно SIP основан на том же подходе, что HTTP: **запрос - ответ** (request - reply). Все сообщения SIP текстовые, и их можно читать глазами.

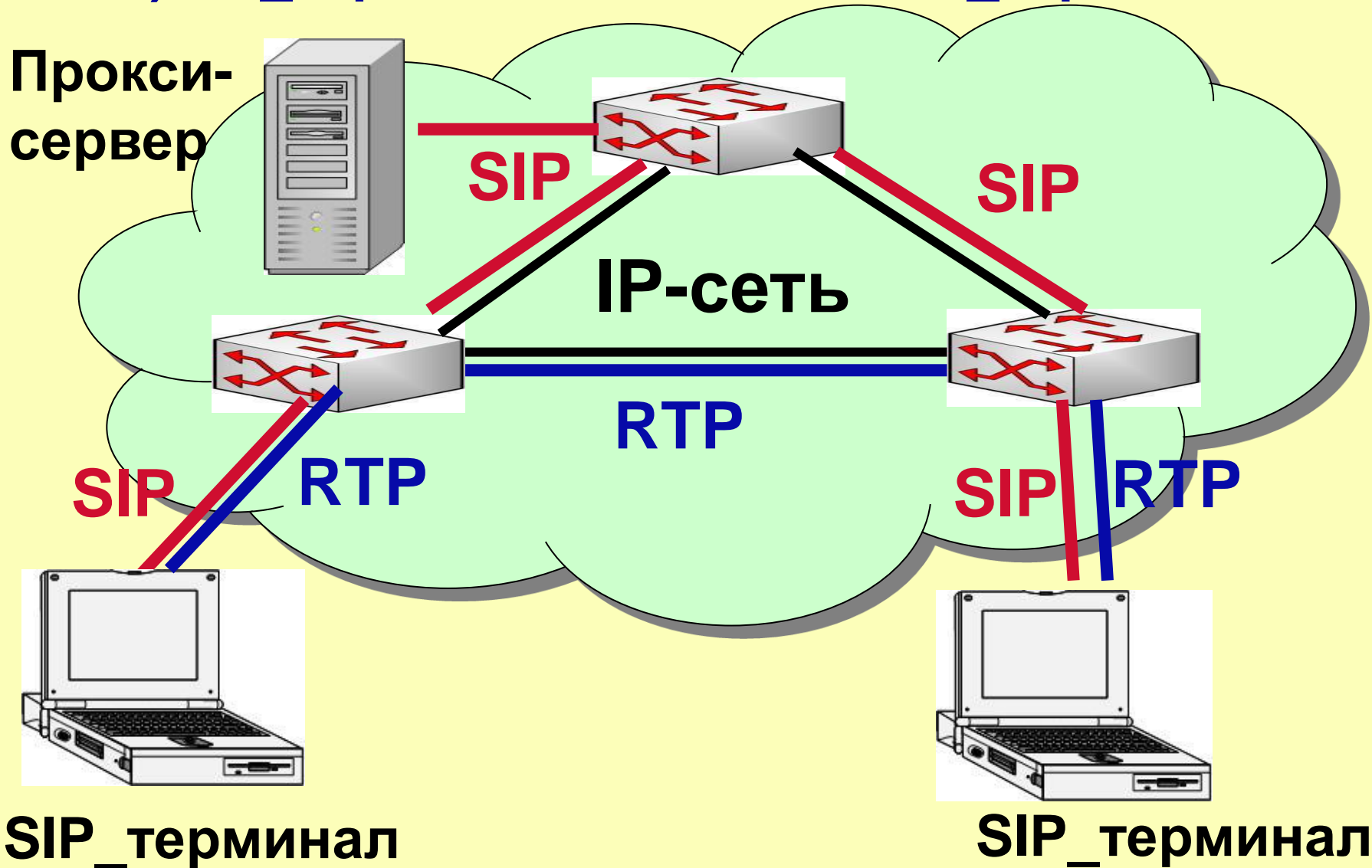
Тип данных определяется отдельным протоколом **SDP** (Session Description Protocol - протокол описания сеанса), который работает в паре с SIP и обладает способностью менять параметры сеанса по ходу обмена данными. Сообщение протокола SDP передается в теле сообщения протокола SIP.

# **СТРУКТУРА СЕТИ И НАЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ**

# Технология SIP

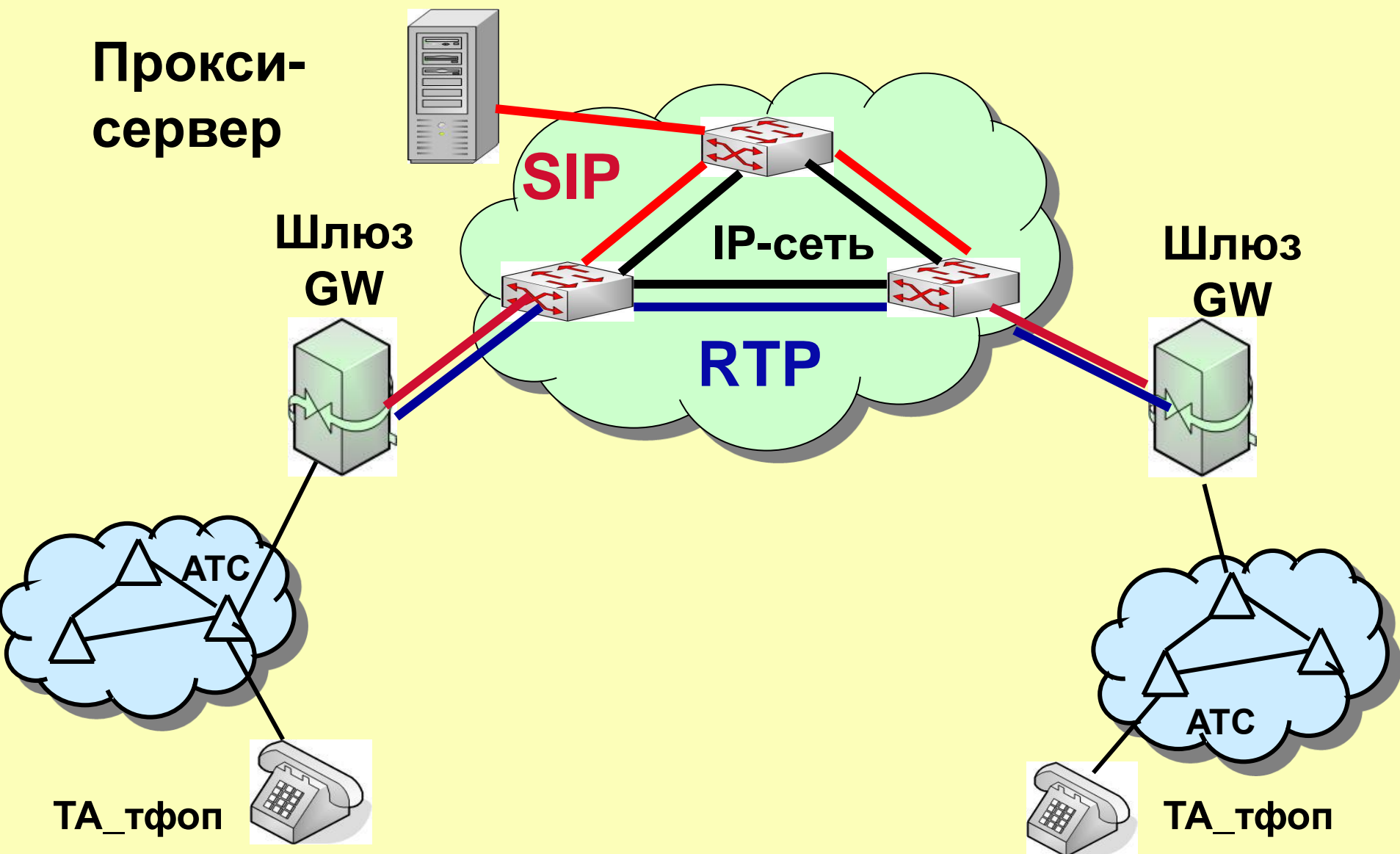
Структура сети SIP и назначение элементов

1) SIP\_терминал – IP-сеть – SIP\_терминал





## 2) ТА\_тфоп – GW – IPсеть – GW – ТА\_тфоп



# Элементы сети

**Прокси-сервер** (проху - представитель).  
Он принимает запросы, обрабатывает их и, в зависимости от типа запроса, выполняет определенные действия.

Это может быть:

- поиск и вызов пользователя,
- маршрутизация запроса,
- предоставление услуг
- и т.д.

# Сервер переадресации

**Предназначен для определения текущего адреса вызываемого пользователя.**

**Вызывающий пользователь передает к серверу сообщение с известным ему адресом вызываемого пользователя, а сервер обеспечивает переадресацию вызова на текущий адрес этого пользователя.**

# Сервер определения местоположения пользователей

Пользователь может перемещаться в пределах сети.

Пользователю присваивается уникальный идентификатор, а сеть предоставляет ему услуги связи вне зависимости от того, где он находится.

Для этого пользователь с помощью специального сообщения - **REGISTER** - информирует о своих перемещениях сервер определения местоположения.

# Терминал SIP

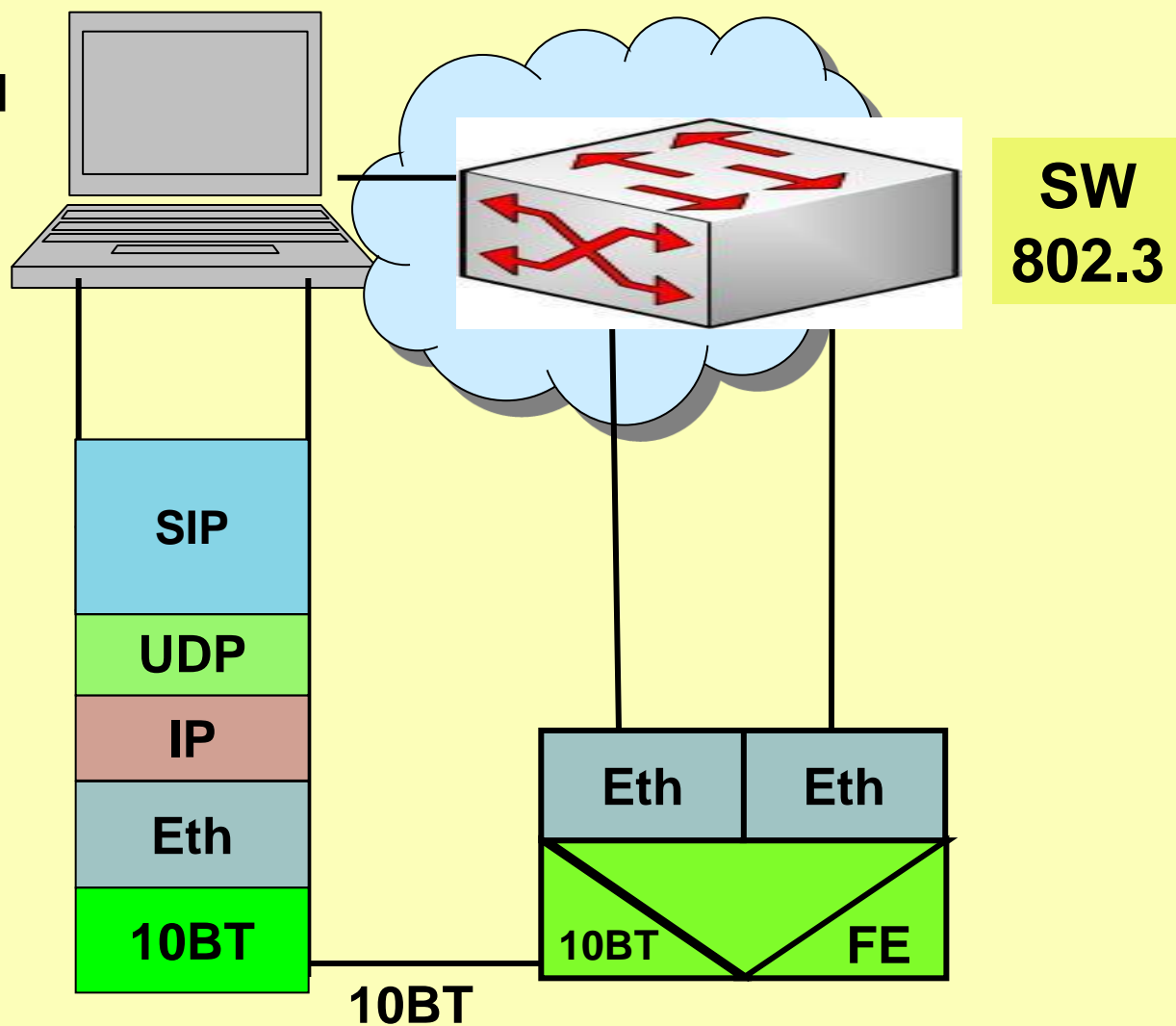
**Терминал SIP – окончное устройство пользователя сети IP-телефонии.**

**Представляет собой программный (на базе РС) или аппаратный IP-телефон, поддерживающий протокол SIP.**

**Терминал SIP обеспечивает двухстороннюю связь с другим терминалом SIP, шлюзом или проху-сервером.**

# Плоскость C,U

Телефон  
SIP

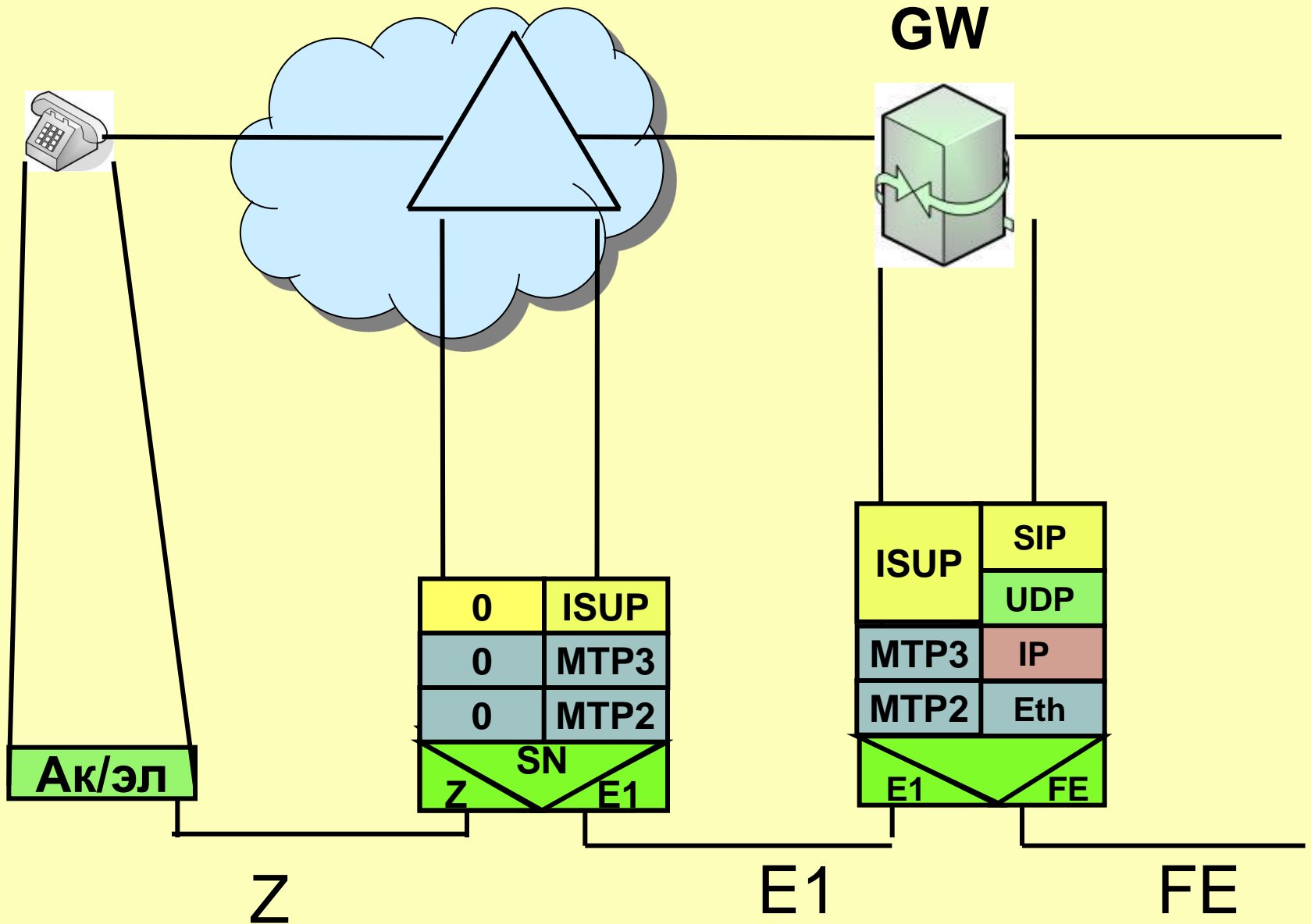


# Шлюз SIP

Шлюз IP-телефонии по протоколу SIP реализует следующие основные функции:

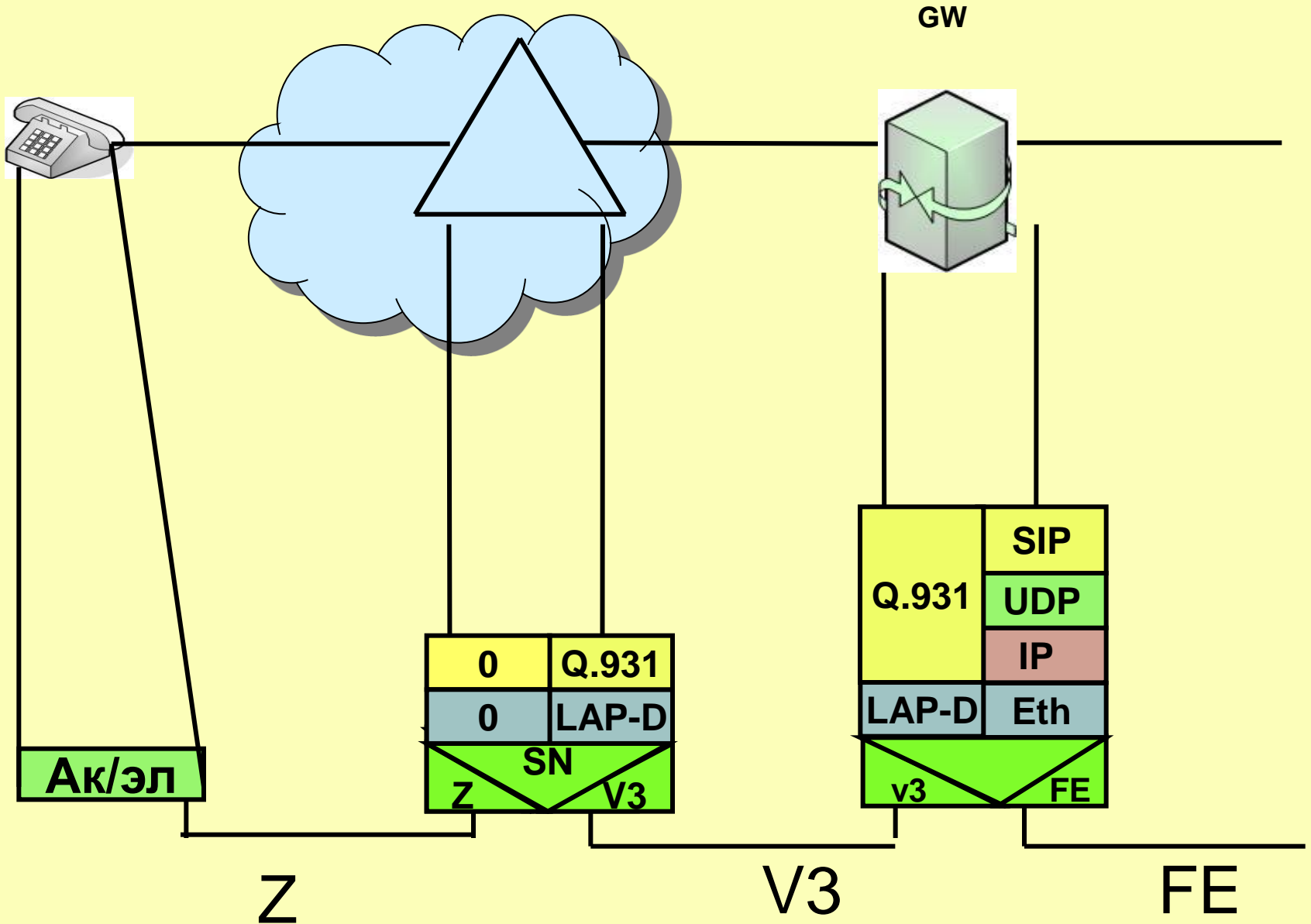
- Преобразование речевой информации, поступающей со стороны ТФОП (TDM-трафик), в пакетный трафик, пригодный для передачи по сетям IP
- Преобразование сигнальных сообщений систем сигнализации от ТфОП (DSS1, ОКС-7 (ISUP),...) в сигнальные сообщения SIP и обратно

# Плоскость C,U

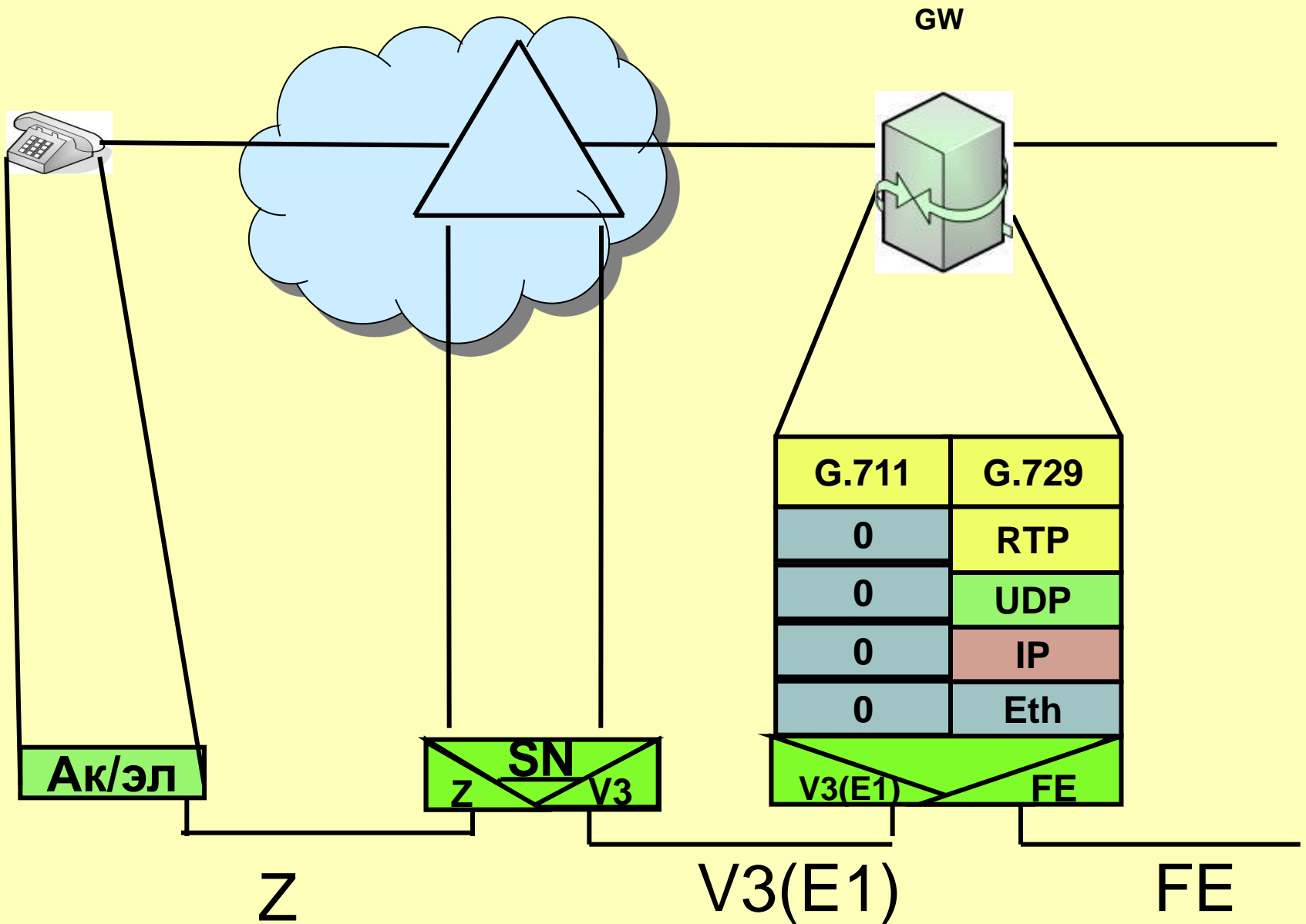




# Плоскость C,U



# Плоскость С,U



# Стек протоколов

# Стек протоколов SIP

Плоскость С

Плоскость U

SIP

RTP

TCP\UDP

UDP

IP

Канальный уровень

Физический уровень

**В основу протокола SIP заложены следующие принципы:**

- Персональная мобильность пользователей.**

**Пользователи могут перемещаться в пределах сети. Пользователю присваивается уникальный идентификатор, а сеть предоставляет ему услуги вне зависимости от того, где он находится.**

- **Масштабируемость сети.** Она характеризуется, в первую очередь, возможностью увеличения количества элементов сети при её расширении.
- **Расширяемость протокола.** Она характеризуется возможностью дополнения протокола новыми функциями при введении новых услуг.
- **Взаимодействие с другими протоколами сигнализации.**

- **Одной из важнейших особенностей протокола SIP является его независимость от транспортных технологий.**
- **В качестве транспорта могут использоваться протоколы X.25, Frame Relay, ATM и др.**
- **Но, в то же время, предпочтение отдается технологии маршрутизации пакетов IP и протоколу UDP.**

# Адресация

- Для организации взаимодействия с существующими приложениями IP сетей и для обеспечения мобильности пользователей протокол SIP использует адрес, подобный адресу электронной почты.



**SIP - адреса бывают четырех типов:**

✿ ***имя@домен;***

✿ ***имя@хост;***

✿ ***имя@IP-адрес;***

✿ ***Номер телефона@шлюз.***

**Адрес состоит из двух частей.**

**Первая часть – это имя пользователя или телефонный номер абонента.**

**Во второй части адреса указывается имя домена, рабочей станции или шлюза. Для определения IP-адреса устройства необходимо обратиться к службе доменных имен – Domain Name Service (DNS).**

**В начале SIP-адреса ставится слово «sip:», указывающее, что это именно SIP-адрес.**

**Например:**

**sip: als@rts.loniis.ru**

**sip: user1@192.168.100.152**

**sip: 294-75-47@sip-gateway.ru**

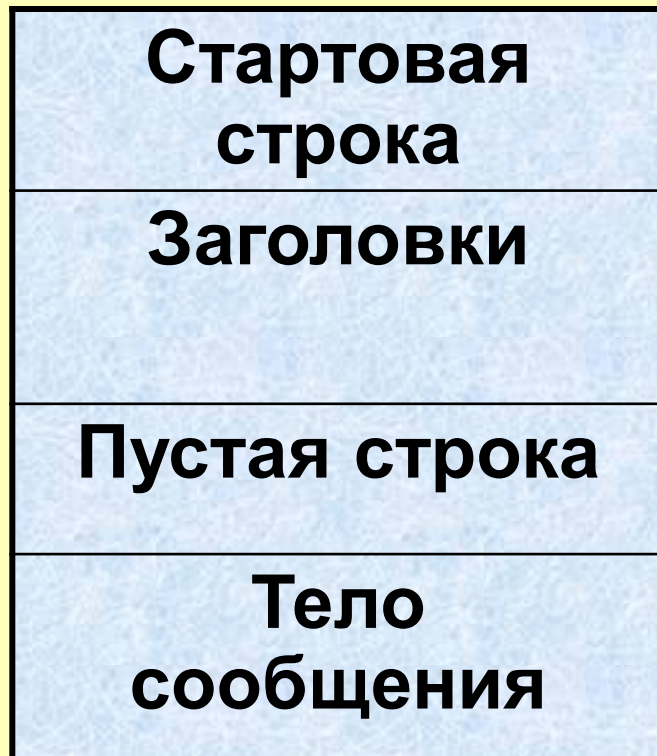
# Сообщения протокола SIP

# Сообщения протокола SIP

## Структура сообщений

Согласно архитектуре «клиент-сервер» все сообщения делятся на запросы, передаваемые от клиента к серверу, и на ответы сервера клиенту.

**Все сообщения протокола SIP (запросы и ответы), представляют собой последовательности текстовых строк, закодированных в соответствии с RFC 2279.**



**Структура сообщений протокола SIP**

- ◆ **Стартовая строка** представляет собой начальную строку любого SIP-сообщения.
- ◆ Если сообщение является запросом, в этой строке указываются тип запроса, адресат и номер версии протокола.
- ◆ Если сообщение является ответом на запрос, в стартовой строке указываются номер версии протокола, тип ответа и его короткая расшифровка, предназначенная только для пользователя.

- ◆ **Заголовки** сообщений содержат сведения об отправителе, адресате, пути следования и др., в общем, переносят информацию, необходимую для обслуживания данного сообщения.
- ◆ **Пустая строка** означает конец заголовка.



- ◆ Тело сообщения используется для описания сессии.
- ◆ В запросах ASK, INVITE и OPTIONS тело сообщения содержит описание сеансов связи.
- ◆ Запрос BYE тела сообщения не содержит.
- ◆ С ответами дело обстоит иначе: любые ответы могут содержать тело сообщения, но содержимое тела в них бывает разным.

## Запросы:

- **INVITE** - Приглашает пользователя к сеансу связи. Содержит SDP-описание сеанса
- **ACK** - Подтверждает прием окончательного ответа на запрос INVITE
- **BYE** - Завершает сеанс связи. Может быть передан любой из сторон, участвующих в сеансе
- **CANCEL** - Отменяет обработку запросов с теми же заголовками Call-ID, To, From и CSeq, что и в самом запросе
- **REGISTER** - Переносит адресную информацию для регистрации пользователя на сервере определения местоположения
- **OPTION** - Запрашивает информацию о функциональных возможностях терминала

Финальные ответы кодируются  
трехзначными числами,  
начинающимися с цифр 1, 2, 3, 4, 5 и 6.

- **1xx-** Информационные ответы показывают, что запрос находится в стадии обработки (100, 180).
- **2xx** означают, что запрос был успешно обработан;
- **3xx** информируют оборудование вызывающего пользователя о новом местоположении вызываемого пользователя или другую информацию;

- **4xx** информируют о том, что в запросе обнаружена ошибка;
- **5xx** информируют о том, что запрос не может быть обработан из-за отказа сервера;
- **6xx** информируют о том, что соединение с вызываемым пользователем установить невозможно.

## Структура сообщения SIP

### Стартовая строка запроса

Тип запроса      URI      SIP/2.0

### Стартовая строка ответа

SIP/2.0      код ответа      расшифровка

### Заголовки сообщения

*Имя поля: значение поля; параметр1=величина; параметр2=величина  
;параметр3=величина*

**Via:** список элементов сети SIP, через которые запрос прошёл на данный момент

**From:** URI отправителя запроса

**To:** URI получателя запроса

**Call-ID:** уникальный идентификатор сеанса связи

**Cseq:** уникальный идентификатор запроса

**Content-Type:** тип тела сообщения

**Content-Length:** размер тела сообщения в байтах

### Пустая строка

### Тело сообщения (необязательно)

v=0      Используемая версия протокола SDP

o=      Информация о инициаторе вызова

c=IN IP4      Тип протокола и IP-адрес отправителя

t=0 0      Время начала и остановки сеанса

m=      Тип медиаданных, номер порта, список возможных кодеков.

- **URI – универсальный идентификатор ресурсов.**
- **URI — это символьная строка, позволяющая идентифицировать какой-либо ресурс: документ, изображение, файл, службу, ящик электронной почты и т. д. (Прежде всего, речь идёт, о ресурсах сети Интернет).**
- **URI предоставляет простой и расширяемый способ идентификации ресурсов.**
- **Самый известный пример URI – это URL – универсальный определитель местонахождения ресурса.**
- **URL — это стандартизированный способ записи адреса ресурса в сети Интернет.**

**Пример формата URL: <http://sibsutis.ru>**

**INVITE sip: alex@aes.sibsutis.ru SIP/2.0**

**Via: SIP/2.0/UDP bild1.sibsutis.ru**

**From: Anton <sip: anton@sibsutis.ru>**

**To: Alex <sip: alex@sibsutis.ru>**

**Call-ID: 3298420296@bild1.sibsutis.ru**

**Cseq: 1 INVITE**

**Content-Type: application/sdp**

**Content-Length: ...**

**v=0**

**o=bell 53655765 2353687637 IN IP4 128.3.4.5**

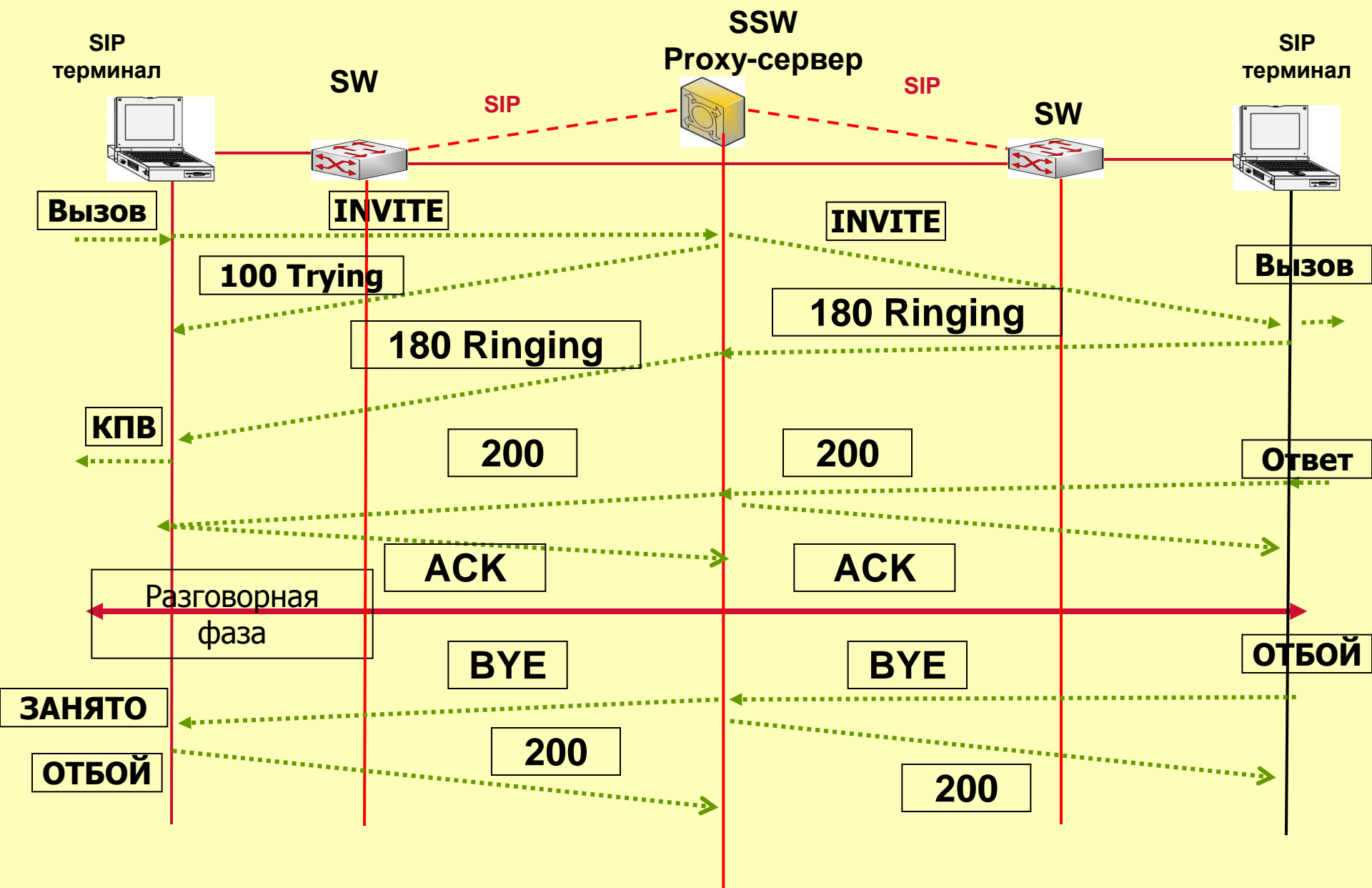
**c=IN IP4 bild1.sibsutis.ru**

**m=audio 3456 RTP/AVP 0 3 4**

- В этом примере пользователь **Anton** (**anton@sibsutis.ru**) вызывает пользователя **Alex** (**alex@sibsutis.ru**).
- Запрос передается на прокси-сервер (**bild1.sibsutis.ru**).
- В теле сообщения терминал вызывающего пользователя указывает в формате протокола SDP, что он может принимать в порту 3456 речевую информацию, упакованную в пакеты RTP, закодированную по одному из алгоритмов кодирования: 0 – PCMU, 3 – GSM и 4 – G.723



# Технология SIP



FIN

СПАСИБО  
за  
ВНИМАНИЕ

