



Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники



IP-ТЕЛЕФОНИЯ

Доцент кафедры «Защита информации»,
к.т.н., доцент

Белоусова Елена Сергеевна

IP-телефония

- **IP-телефония** - это технология, которая обеспечивает передачу голоса в сетях с пакетной коммутацией по протоколу IP, частным случаем которых являются сети Интернет.
- **VoIP** (Voice over Internet Protocol) - протокол, предназначенный для передачи голоса на базе пакетов в IP-сетях.

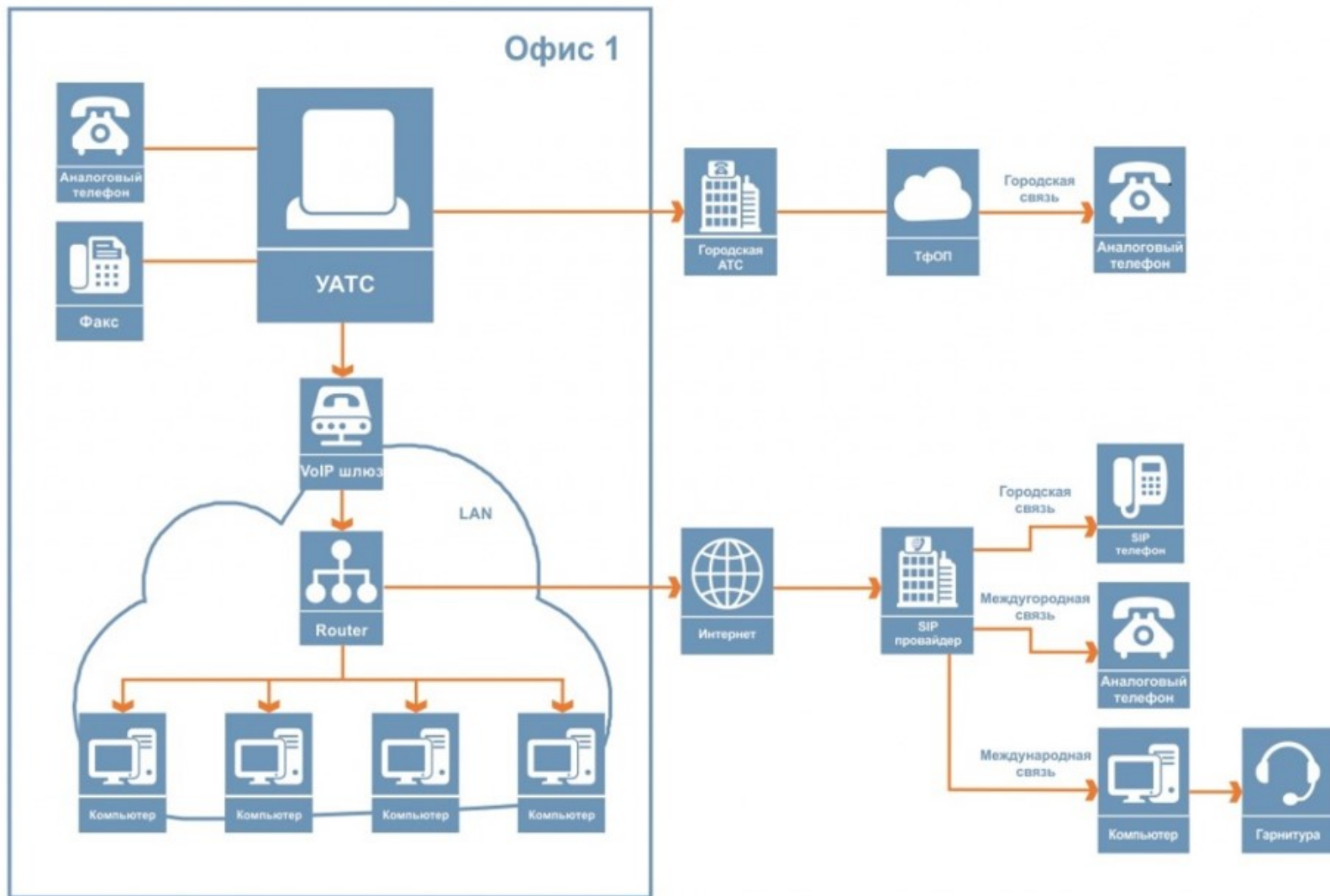
Нормативные документы

- Стандарт СТБ П 2104-2010 «Услуга телефонии по IP протоколу».
- Указ Президента Республики Беларусь от 01.09.2010 № 450 "О лицензировании отдельных видов деятельности", пункт 1.5. услуги передачи данных, услуга телефонии по IP-протоколу, услуга IP-телевидения

	Телефония	IP-телефония
Технология	Голосовые сигналы передаются по телефонным линиям, через выделенное подключение	Сжатые пакеты данных поступают в глобальную или локальную сеть с определенным адресом и передаются на основе данного адреса
Производительность	Избыточная	Полное использование линий
Наличие АТС	Все звонки проходят через АТС	Наличие сервера
Стоимость	Дороже	Дешевле , сокращение затрат на подключение

Коммутация каналов (circuit switching)	Коммутация пакетов (packet switching)
<p>Между конечными узлами (абонентами) создается непрерывный составной физический канал из последовательно соединенных промежуточных канальных участков</p>	<p>Соединение между конечными узлами (абонентами) является логическим, может изменяться в процессе передачи</p>
<p>Несколько физических каналов при последовательном соединении образуют единый физический канал</p>	<p>Несколько физических каналов при последовательном соединении образуют единый логический канал</p>
<p>Перед передачей данных обязательной является процедура установления соединения, в процессе которой и создается составной канал</p>	<p>Не требуется предварительной процедуры установления соединения</p>

	Коммутация каналов	Пакетная коммутация
Скорость передачи	Постоянная	Зависит от загрузки сети
Скорость установки соединения	Низкая	Зависит от скорости формирования пакетов
Уровень задержки перед передачей данных	Высокий	Низкий
Уровень задержки при передаче данных	Низкий, всегда постоянная	Зависит от загрузки сети
Использование пропускной способности физических каналов	Нерациональное	Рациональное
Наличие буферной памяти	Нет	Да
Отказы	Зависят от занятости линий, абонентов	Зависит от загрузки сети, от переполнения буферной памяти

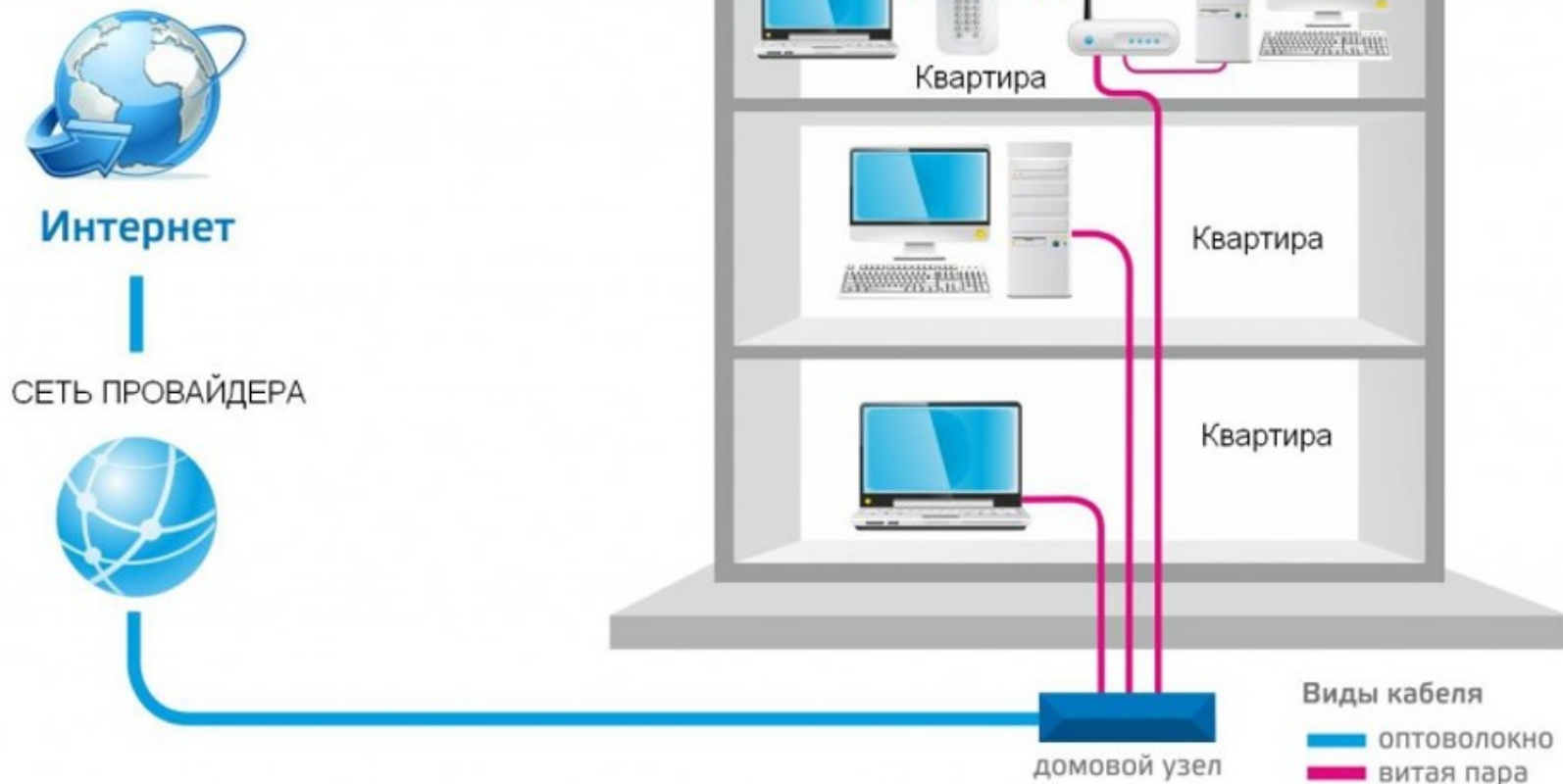


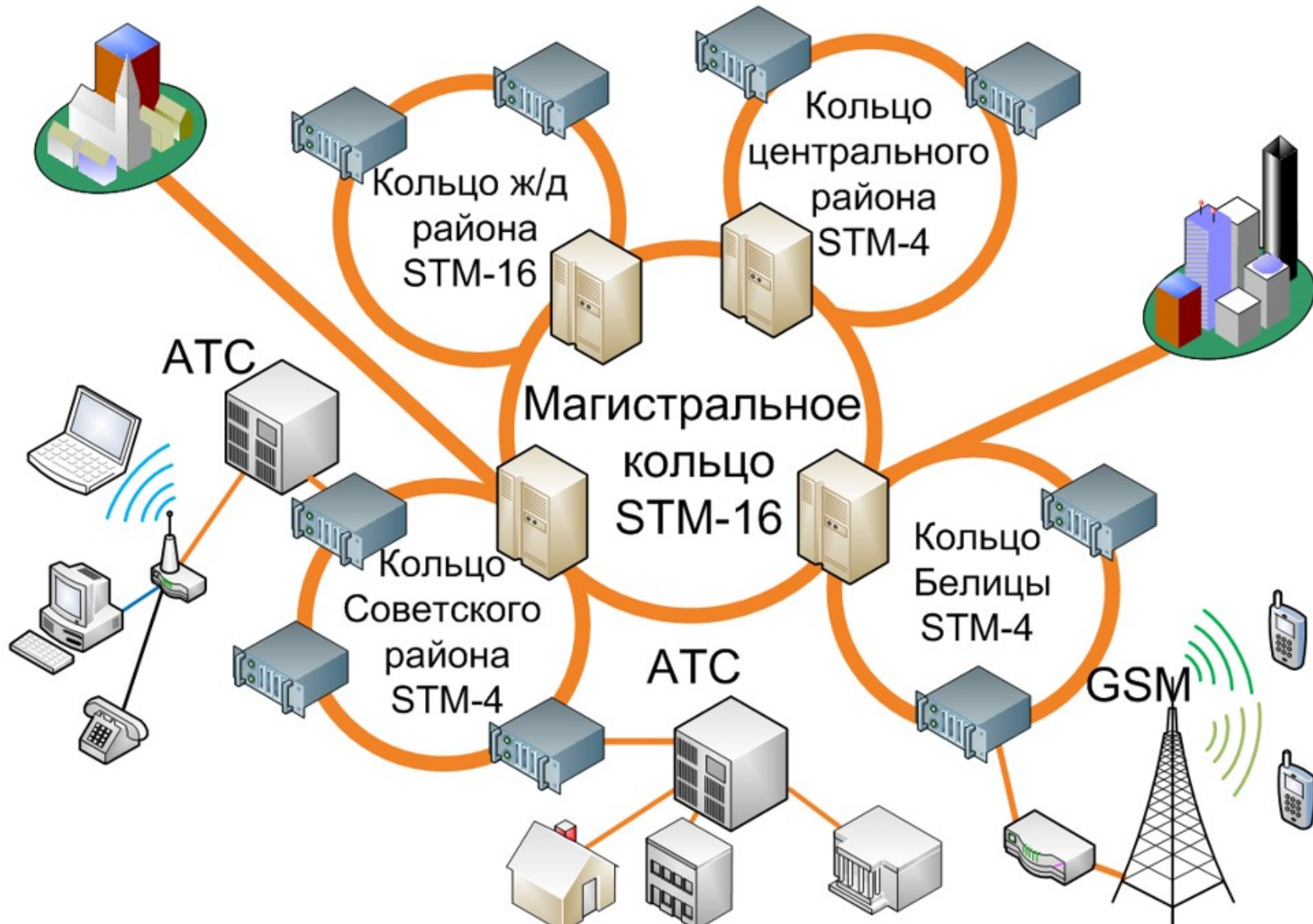
VoIP-шлюзы

- **Voip шлюз** – устройство, которое позволяет подключать аналоговое телекоммуникационное оборудование к сетям передачи голосовых данных.



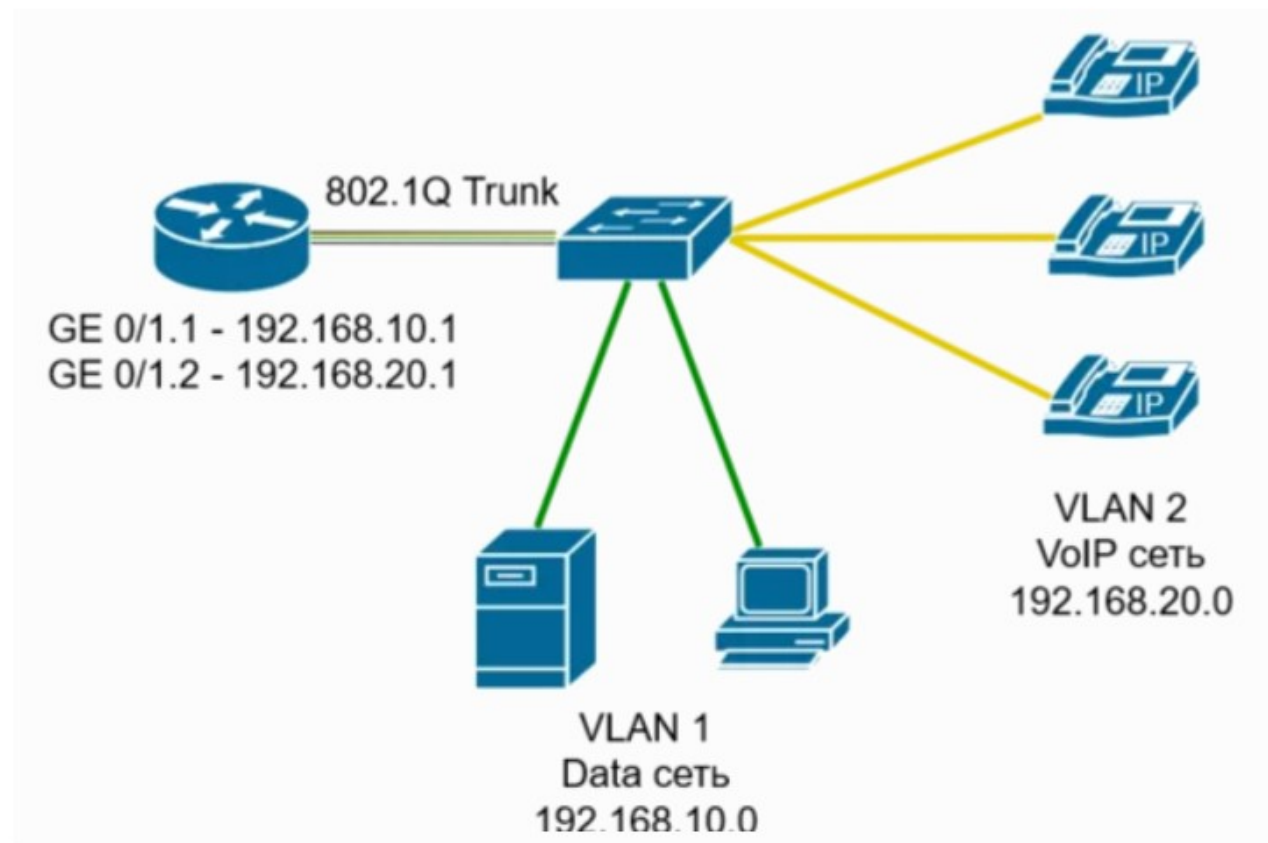
Кабельный интернет





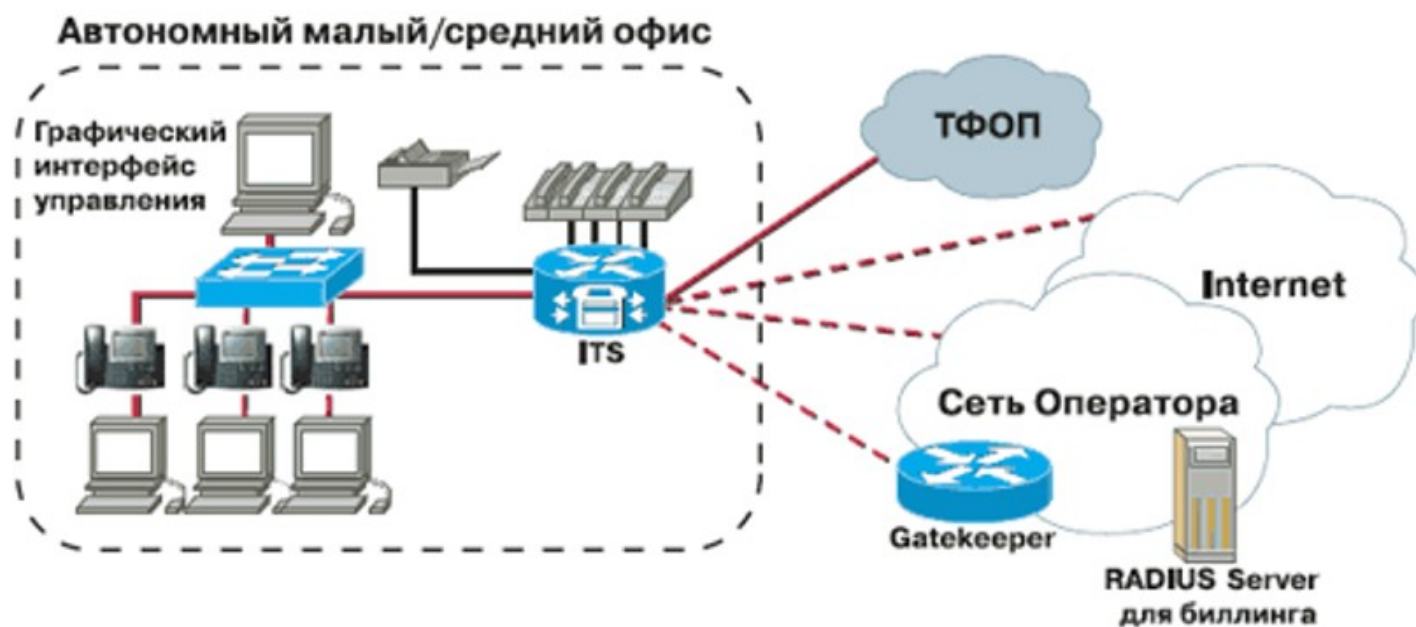
Router-on-a-stick

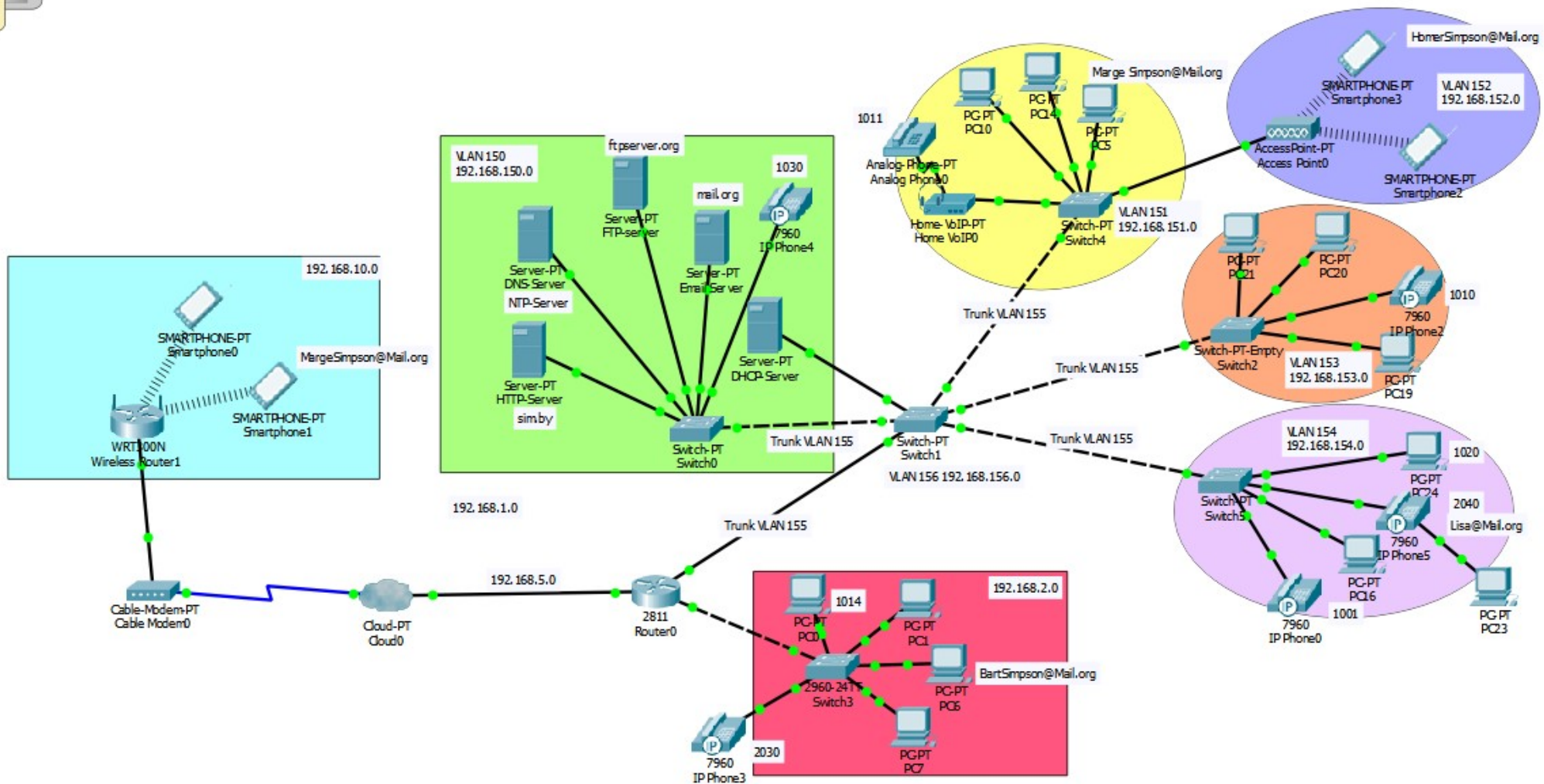
- **Router-on-a-stick** - термин, используемый для описания схемы, состоящей из маршрутизатора и коммутатора, соединенных с использованием одного канала Ethernet, настроенного как **802.1Q** транк.



Cisco CallManager Express

- Интегрированное решение для обработки и управления телефонными соединениями в **IP телефонии** для *малого офиса* или *автономного удаленного офиса* компании.





Порядок настройки VoIP

1. Добавление голосового VLAN на ВСЕХ коммутаторах

```
Switch(config)#vlan 200
```

```
Switch(config-vlan)#name VOICE
```

2. Активация голосового VLAN для интерфейсов коммутаторов, к которым подключены устройства VoIP

```
Switch(config)#interface fastEthernet 3/1
```

```
Switch(config-if)# switchport mode access
```

```
Switch(config-if)#switchport access vlan 99
```

```
Switch(config-if)#switchport voice vlan 200
```

Порядок настройки VoIP

4. Настройка sub-интерфейса на маршрутизаторе для голосового VLAN

- Router(config)#interface **FastEthernet0/1.200**
- Router(config-subif)#encapsulation dot1Q **200**
- Router(config-subif)#ip address **192.168.200.1** 255.255.255.0
- Router(config-subif)#no shutdown

Порядок настройки VoIP

4. Настройка DHCP-пула телефонии на маршрутизаторе

4.1. Исключить из DHCP пула IP-адрес маршрутизатора и серверов

```
Router(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.200.1
```

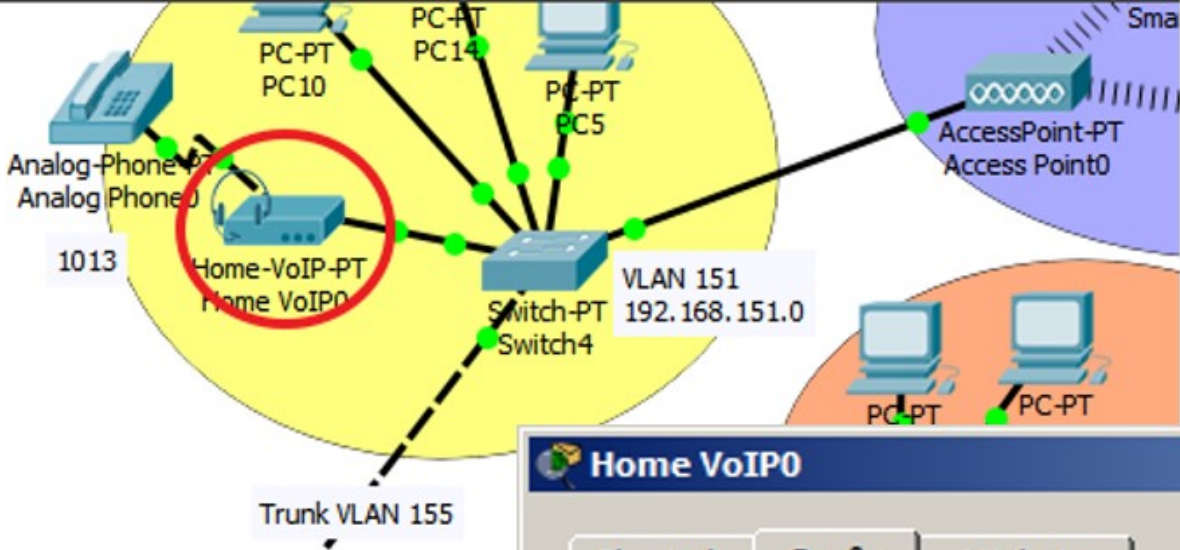
4.2 Настройка DHCP-пула

```
Router(config)#ip dhcp pool VoIP
```

```
Router(dhcp-config)#network 192.168.200.0 255.255.255.0
```

```
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.200.1
```

```
Router(dhcp-config)#option 150 ip 192.168.200.1
```



Home VoIP0

Physical | **Config** | Attributes

GLOBAL

Settings

Global Settings

Display Name:

Server Address:

5. Настройка телефонного сервиса на маршрутизаторе

```
Router(config)#telephony-service
```

```
Router(config-telephony)#max-ephones 10
```

```
Router(config-telephony)#max-dn 10
```

```
Router(config-telephony)#ip source-address 192.168.200.1 port 2000
```

```
Router(config-telephony)#auto assign 1 to 10
```

6. Настройка телефонных линий

```
Router(config)#ephone-dn 1
```

```
Router(config-ephone-dn)#number 1010
```

```
Router(config)#ephone-dn 2
```

```
Router(config-ephone-dn)#number 1011
```

7. Назначение номера каждому устройству

7.1 Аналоговому телефону

```
Router(config)#ephone 1
```

```
Router(config-ephone)#mac-address 000A.F39B.1B01
```

```
Router(config-ephone)#TYPE ATA
```

```
Router(config-ephone)#button 1:1
```

7.2 Цифровому телефону

```
Router(config)#ephone 2
```

```
Router(config-ephone)#mac-address 00E0.B0B4.2025
```

```
Router(config-ephone)#TYPE 7960
```

```
Router(config-ephone)#button 1:2
```

7. Назначение номера каждому устройству

7.3 Компьютеру

```
Router(config)#ephone 7
```

```
Router(config-ephone)#mac-address 0000.0CB4.6D65
```

```
Router(config-ephone)#TYPE CIPC
```

```
Router(config-ephone)#button 1:3
```

Протоколы VOIP

- **Протокол H.323** – протокол передачи голоса, видеоданных через IP-сети.
- **SIP (Session Initiation Protocol)** - протокол установления сеанса связи.
- **Skinny (Skinny Client Control Protocol, SCCP)** - проприетарный протокол для ip телефонии используемый компанией Cisco в своем телекоммуникационном оборудовании.

H.323

Стандарт содержит описание оборудования, сетевых служб и терминальных устройств, предназначенных для осуществления аудио- и видеосвязи в сетях с коммутацией пакетов (Интернет).

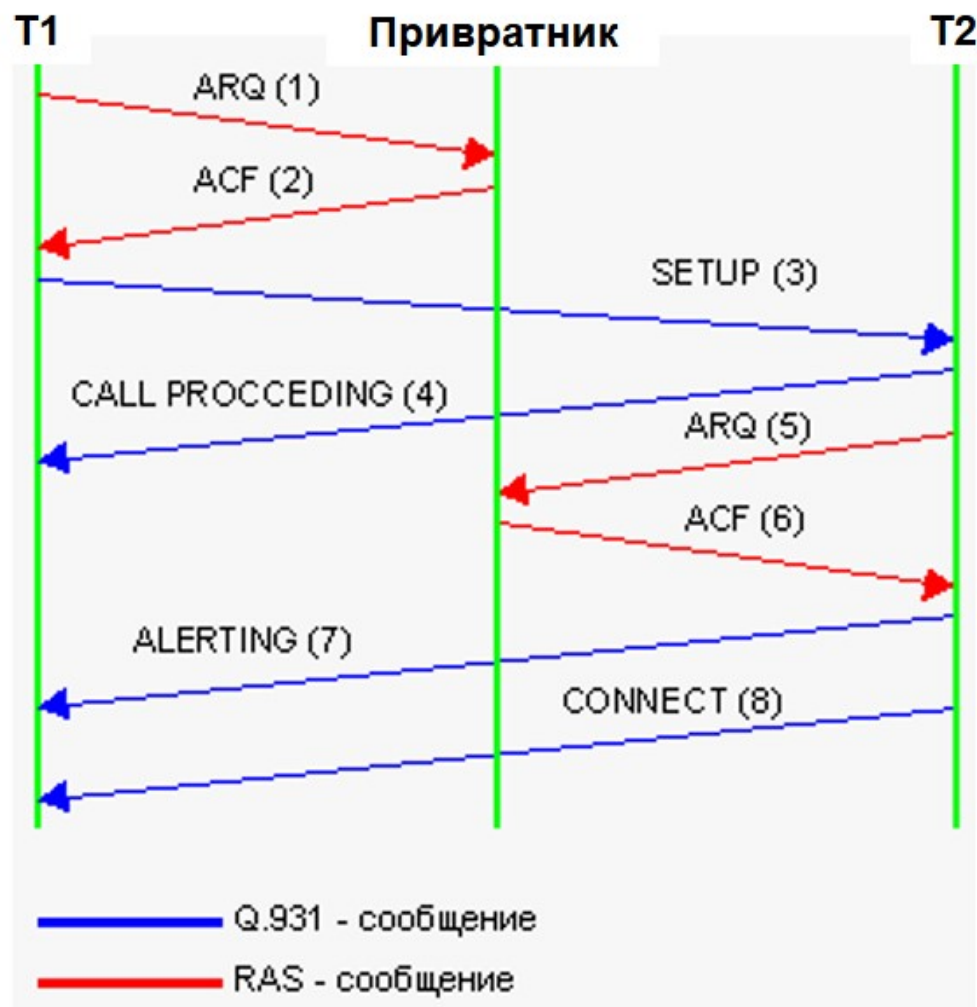
Основными компонентами VoIP-соединения являются:

- терминал;
- шлюз;
- контроллер зоны;
- контроллер управления многоточечной конференции (MCU — Multipoint Control Unit).

Семейство протоколов N.323

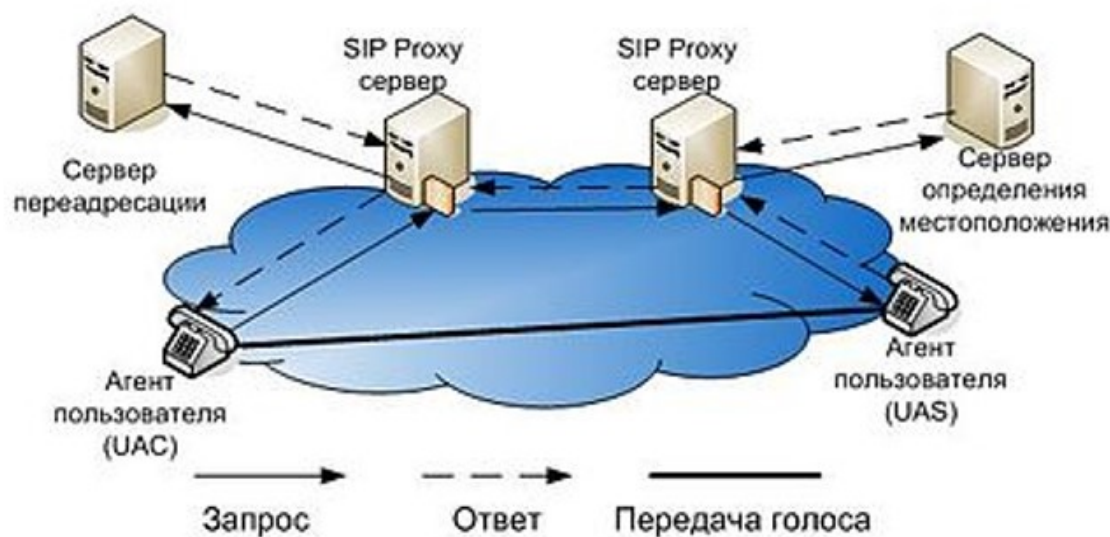
- протокол взаимодействия оконечного оборудования с привратником – RAS, работает по протоколу UDP
- протокол управления соединениями - N.225, работает по протоколу TCP
- протокол управления логическими каналами - N.245, работает по протоколу TCP

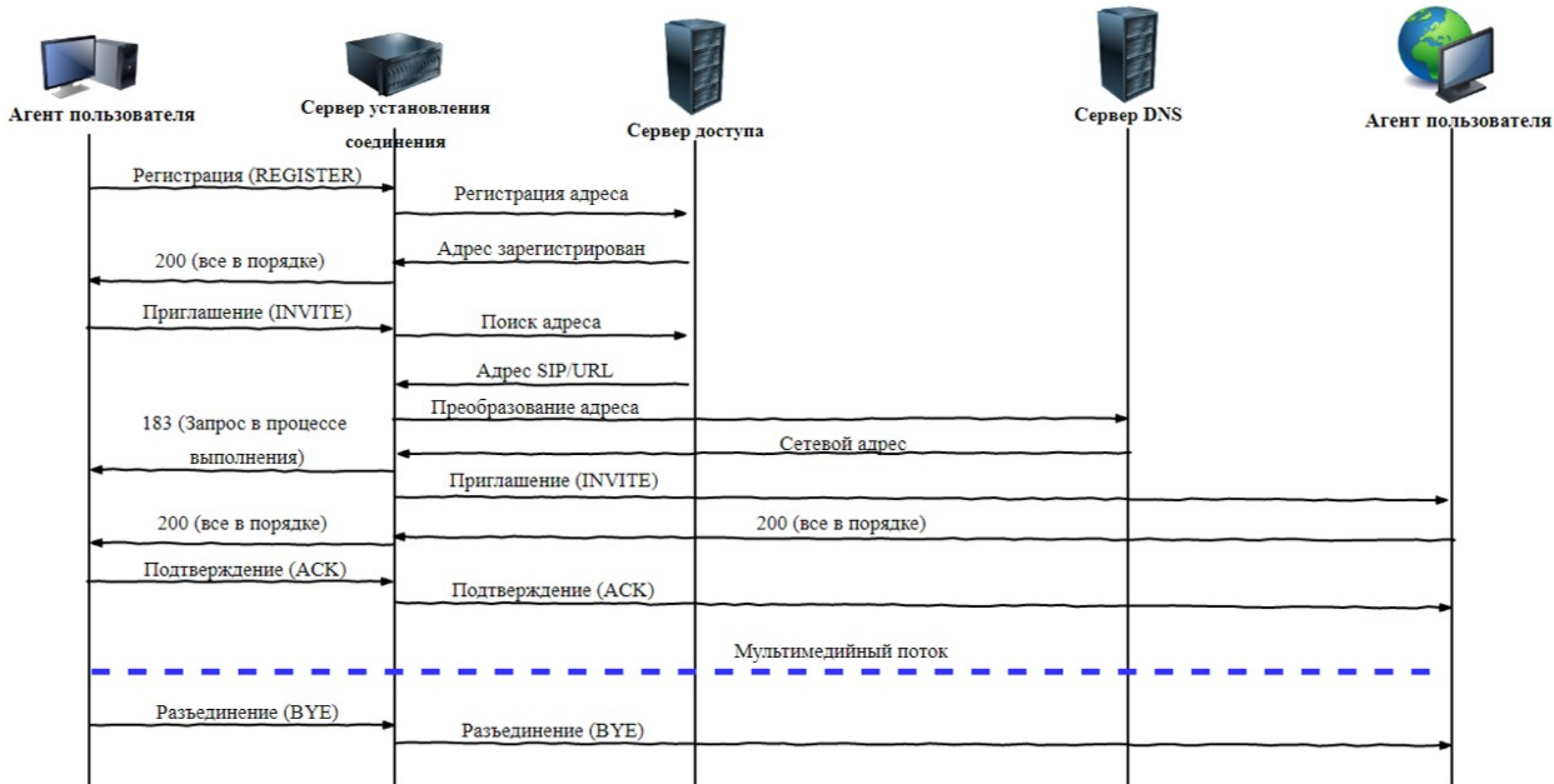
- Абонент T1 посылает привратнику сообщение ARQ по RAS-каналу и запрашивает разрешение на использование прямого канала сигнализации
- Привратник удовлетворяет запрос сообщением ACF
- T1 посылает абоненту T2 сообщение установки соединения (setup).
- T2 регистрируется у привратника, отправляя ему сообщение ARQ по RAS-каналу.
- Привратник подтверждает регистрацию RAS-сообщением ACF.
- T2 уведомляет T1 о разрешении установить соединение сообщением «alerting».
- После установления соединения T2 информирует T1 о завершении процедуры «connect».



SIP

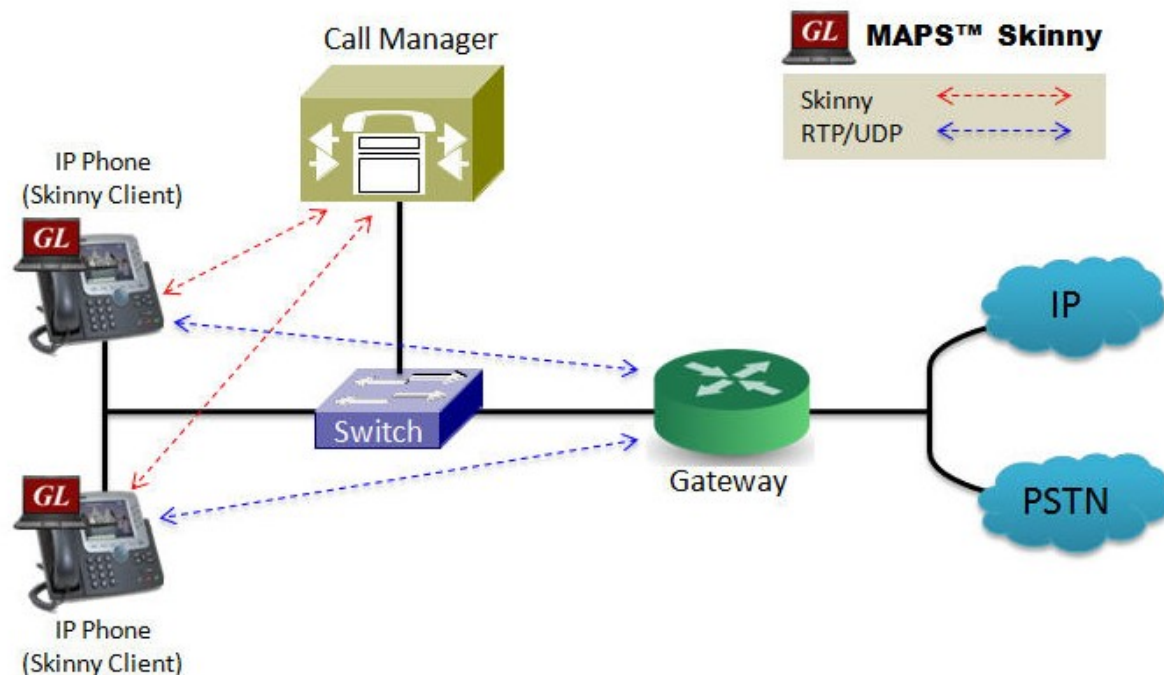
- SIP (Session Initiation Protocol) — протокол передачи данных, описывающий способ установки и завершения пользовательского интернет-сеанса, включающего обмен мультимедийным содержимым (IP-телефония, видео- и аудиоконференции, мгновенные сообщения, онлайн-игры).





SCCP

- SCCP (Skinny Client Control Protocol) предназначен для построения корпоративных телефонных сетей на основе продуктов Cisco.



SIP	SCCP
Opensource-протокол	Проприетарный протокол компании CISCO
Используется соединение TCP и UDP на порты 5060 или 5061	Соединение по протоколу TCP по порту 2000
Поддерживается меньше функций	Поддержка дополнительных функций
Сложный протокол, содержащий различные сообщения, в каждом из которых содержится много дополнительных данных.	Простой протокол, имеющий очень упрощенную структуру сообщений.
Обычно используется с цифровыми АТС	Используется с Cisco Unified Communications Manager
SIP требует регистрации, включая имя пользователя и пароль	Требует инициализации устройств и MAC-адреса
Ручной режим поддержки связи	Автоматический режим
Используется для изменения, установления и завершения сеансов IP-связи с одним или несколькими участниками	Используется для связи между телефонами Cisco VoIP и диспетчером вызовов Cisco