

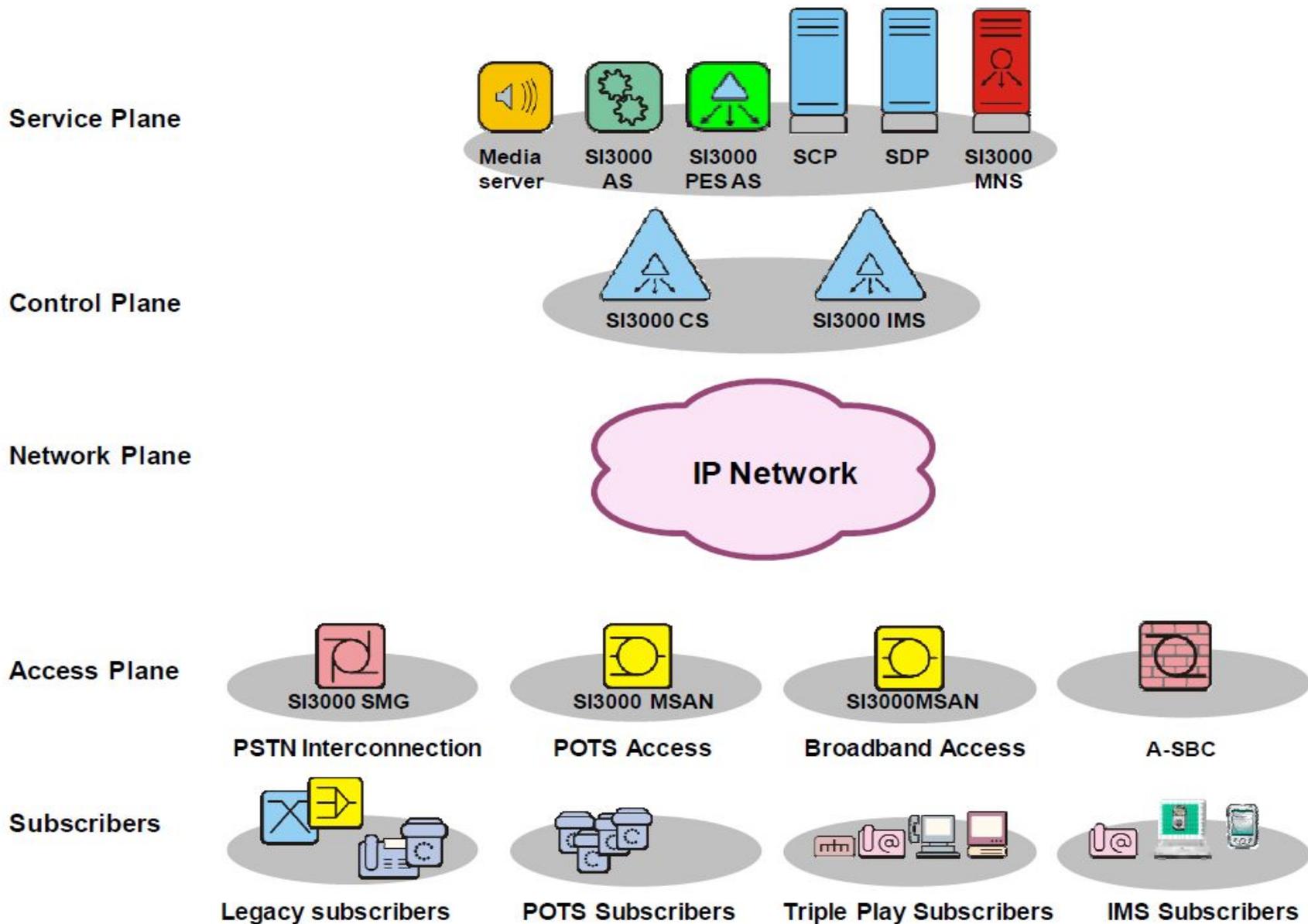
## Лекция № 2

# Использование оборудования фирмы ISKRATEL для построения мультисервисных сетей

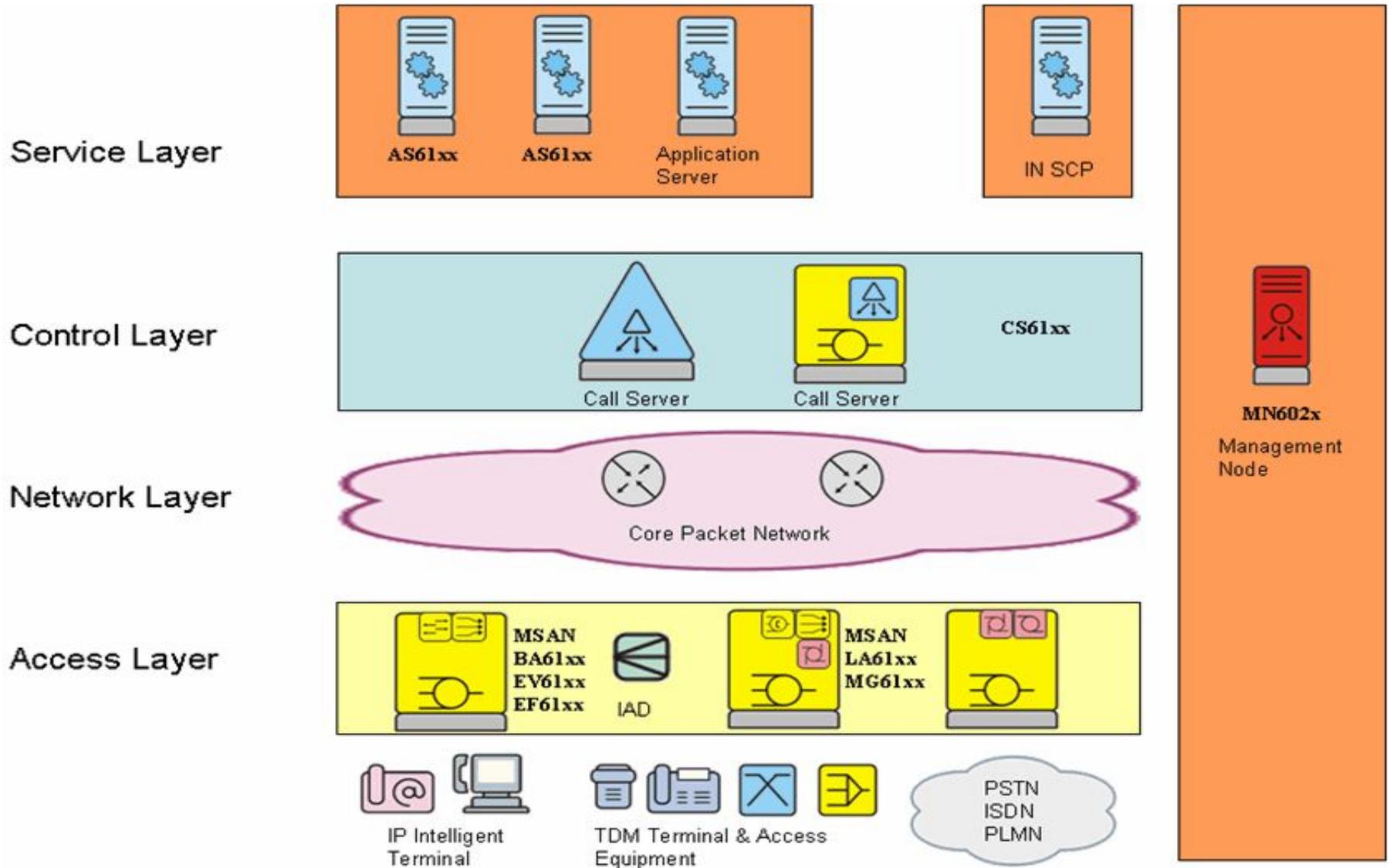
Доцент кафедры СС и СК Маликова Е.Е.

- 1. Состав платформы SI 3000**
- 2. Мультисервисная плоскость управления SI 3000 MSCP**
- 3. Программный коммутатор SI 3000 CS**
- 4. Шлюз сигнализации и медиа-шлюз SI3000 SMG**
- 5. Технические характеристики SI 3000 MSAN**
- 6. Сервер приложений SI3000 AS**
- 7. Система управления SI3000 MNS**
- 8. Примеры реализации**
- 9. Услуги**

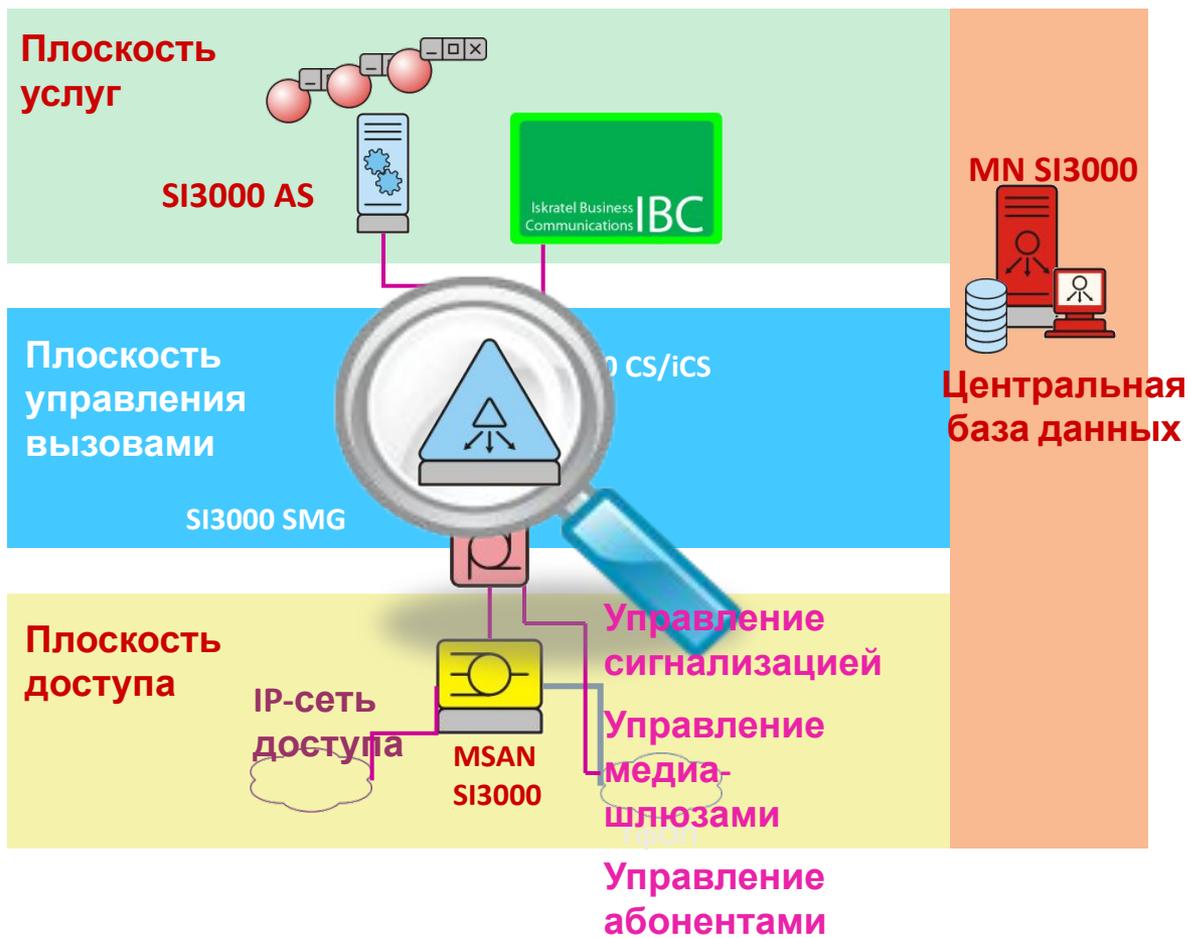
# Состав платформы SI 3000



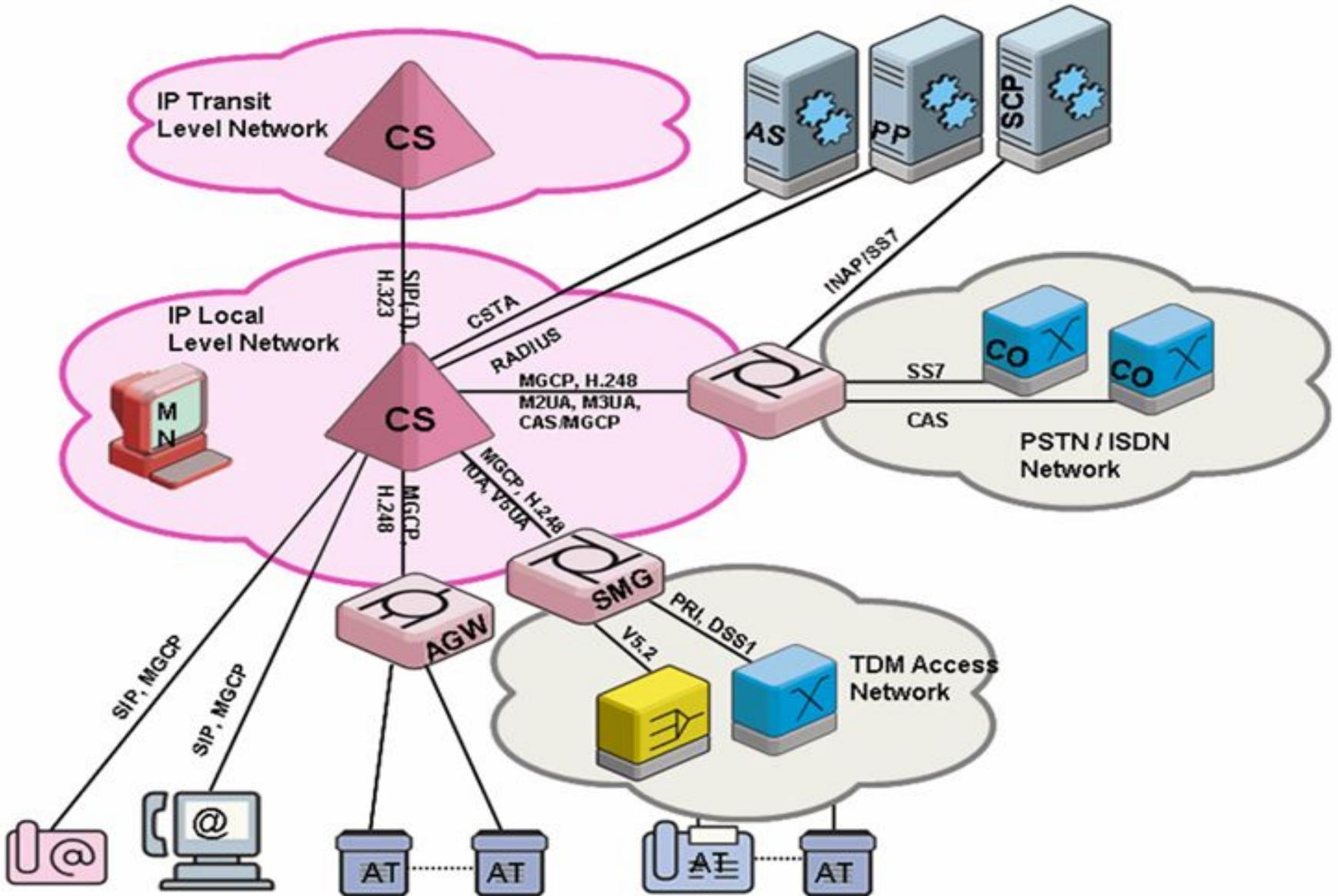
# Элементы NGN компании Iskratel



# Программный коммутатор



# Включение программного коммутатора (CS6114) на сети NGN



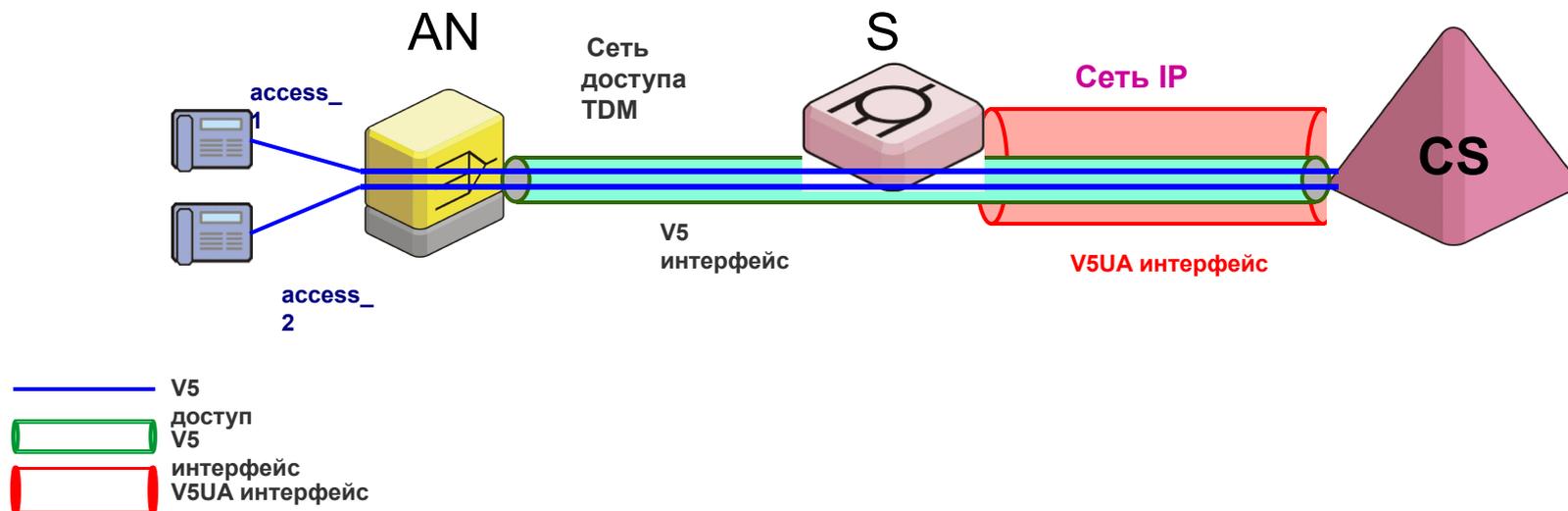
# Интерфейс V5.2



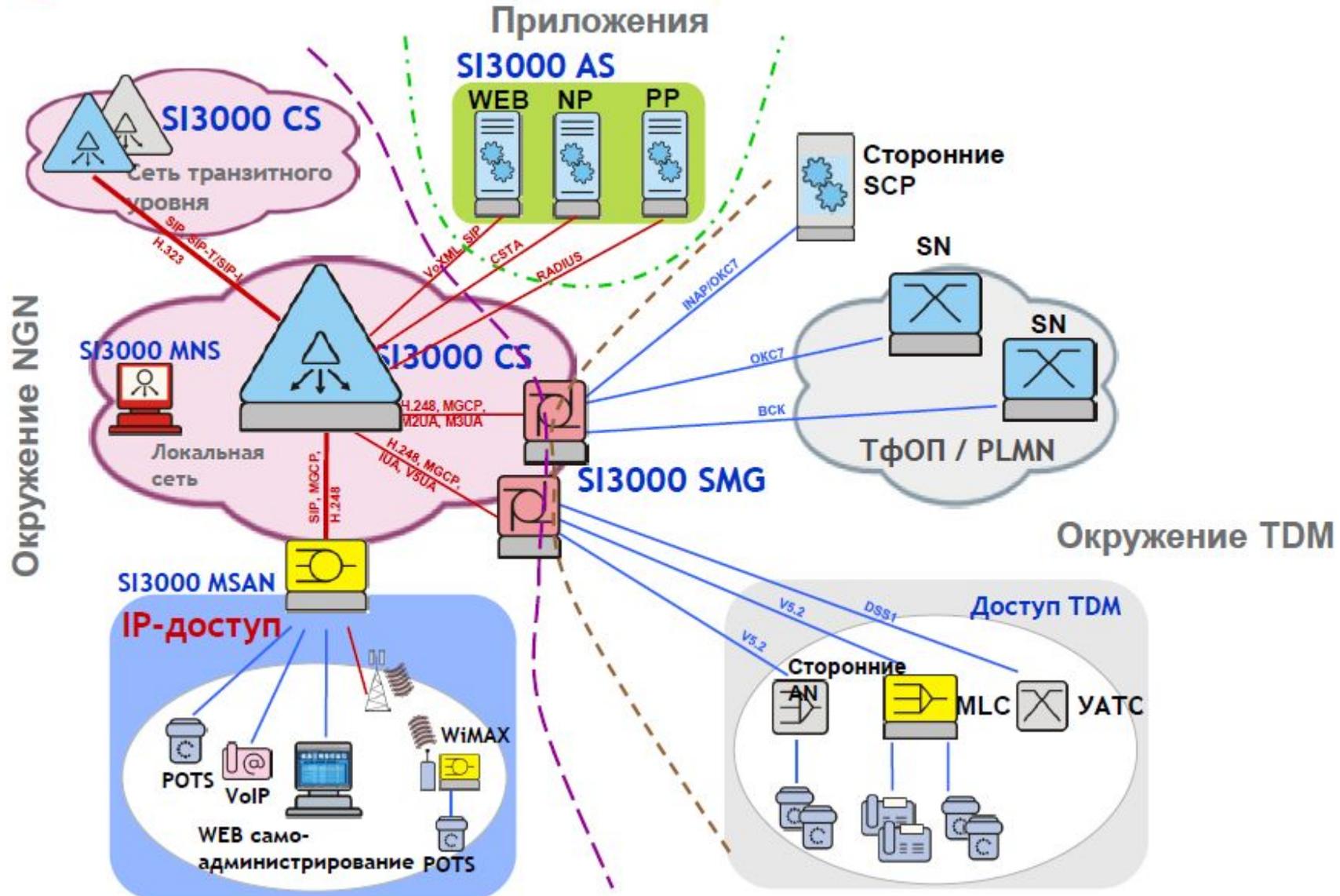
# Конфигурация одного интерфейса V5UA и V5.2

Интерфейс V5UA между CS и SG содержит от одного до 16 интерфейсов V5.2 . Каждый интерфейс V5.2 в V5UA поддерживает до 3000 портов ТфОП (30x16x8) и 1500 портов ISDN. Один интерфейс V5.1 может поддерживать до 30 портов и 15 портов BRI.

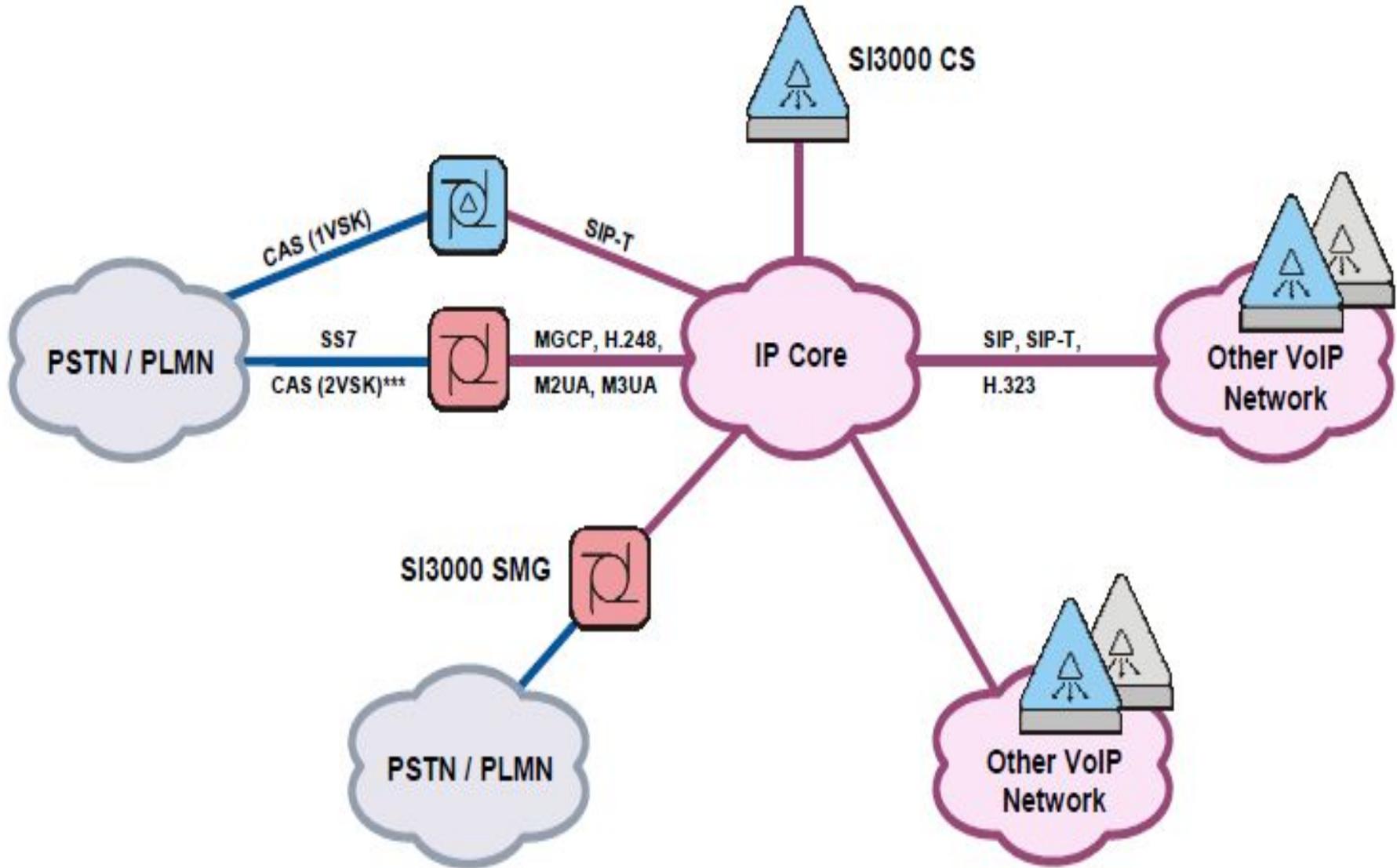
Между CS и SG устанавливается только один интерфейс V5UA, который использует транспортные услуги ассоциации SCTP для передачи сообщений посредством IP.



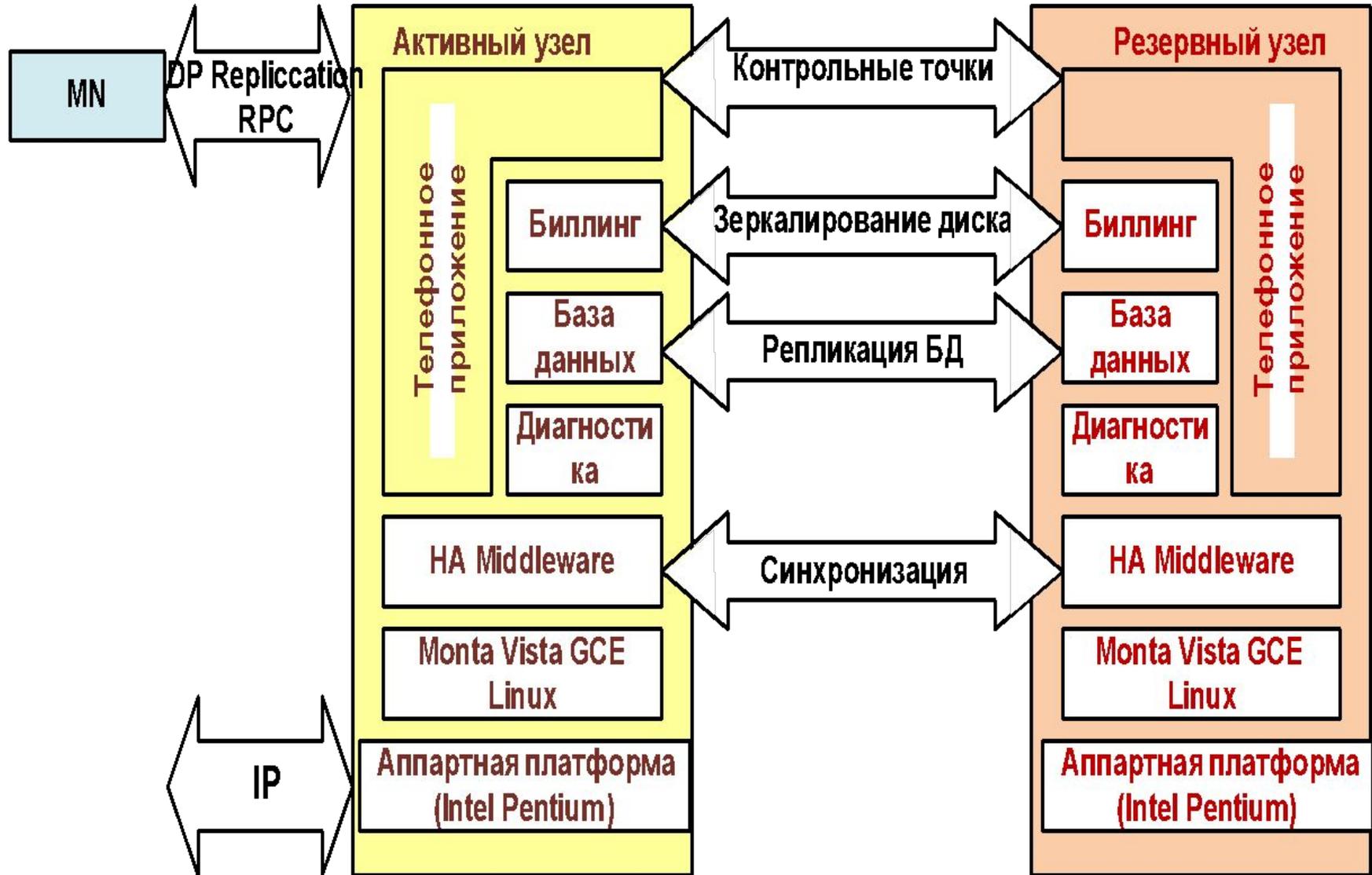
# Использование программного коммутатора в качестве местной станции



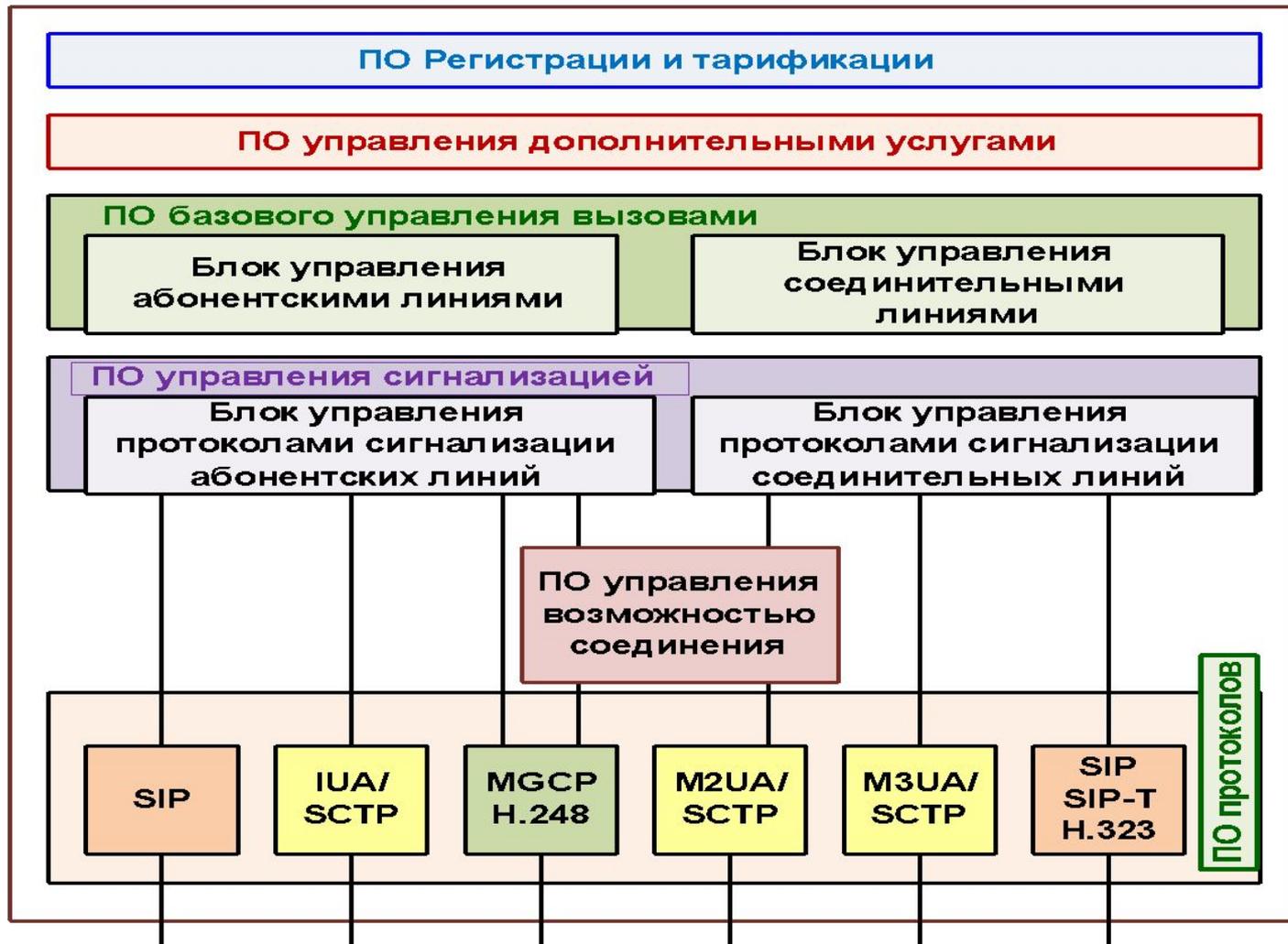
# Использование программного коммутатора в качестве транзитной станции



# Логическая структура программного коммутатора SI3000



# Архитектура прикладного программного обеспечения программного коммутатора



# Процессорная плата АТСА



**Процессор:** Два 4-ядерных процессора Intel L5518 CPU 2.13 GHz;

**Память:** Двухканальная память ECC DDR3 SDRAM, работающая на частоте не ниже 1033 МГц, емкость – до 24 Гб (6 слотов);

**Диск:** MLC SSD диск емкостью 128 Гбайт;

**Порты Ethernet:** два порта Gigabit Ethernet на задней и один – на лицевой панели;

**Порты USB:** два порта USB на лицевой панели;

**Последовательный порт:** Порт RS232 расположен на лицевой панели

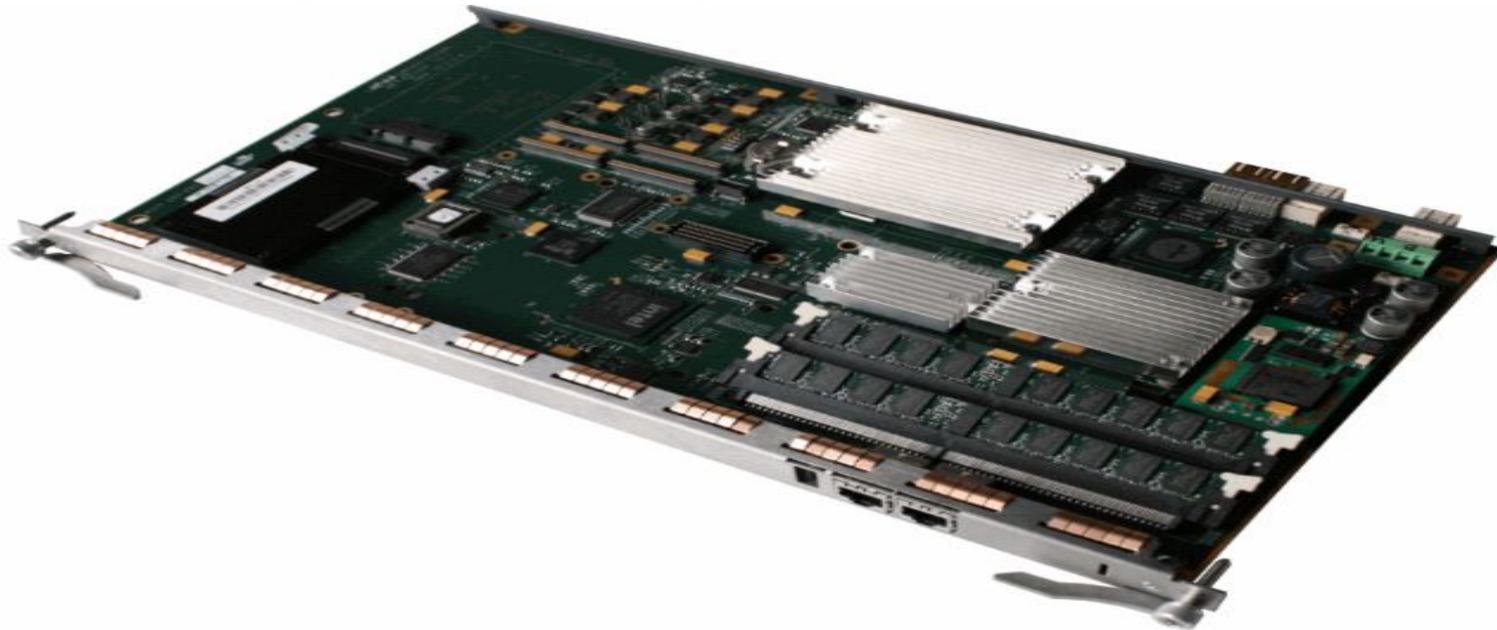
Плата работает в температурном диапазоне от 0° С до 55° С.

# Аппаратная платформа AdvancedTCA (ATCA)



Для CS6114 можно использовать корпуса ATCA в исполнении с 14 слотами (высота 621 мм) или 5 слотами (высота 178 мм).

# Процессорная плата MEA



**Процессор:** Однопроцессорная система на базе Intel L5215 CPU 1.6 GHz (dual core);

**Память:** Двухканальная память ECC DDR2 SDRAM, работающая на частоте 666 МГц, емкость – 4 Гб;

**Диск:** SATA SSD диск емкостью 80 Гбайт;

**Порты Ethernet:** два порта Gigabit Ethernet на задней и один – на лицевой панели;

**Порты USB:** два порта USB на лицевой панели;

**Последовательный порт:** Порт RS232 на лицевой панели.

Плата работает в температурном диапазоне от 0° С до 55° С.

# Размещение плат MEA в стойке



# Услуги, предоставляемые SI3000 CS

Пункт	Характеристика
Режим с коммутацией каналов	64 кбит/с, категория структурированной услуги переноса информации без ограничений, 8 кГц, для передачи данных
	64 кбит/с, категория структурированной услуги переноса информации, 8 кГц, используемой для передачи аудио информации 3,1 кГц
	64 кбит/с, категория структурированной услуги переноса информации, 8 кГц, используемой для передачи речевой информации
Режим с коммутацией пакетов	RTP: G.711 А-закон / $\mu$ -закон, для передачи данных, аудио до 3,1 кГц и речевой информации
	RTP: G.722 (не поддерживается для H.323), G.723.1, G.726, G.728, G.729 A/B/AB; только для передачи речевой информации
	RTP: iLBC, Speex Narrow Band, Speex Wide Band, Speex Ultra Wide Band, AMR Narrow Band, AMR Wide Band (G.722.2), AMR Wide Band Extended, AMR-EFR, DVI4, DVI4 Wide Band, BroadVoice-32, BroadVoice-32 Wide Band, G.722.1, G.722.1c, L16, GSM-EFR; только для SIP и только для передачи речевой информации
	RTP: H.261, H.263, H.263 v2, H.264; только для передачи видеоинформации
	UDP: T.38; для передачи факсимильной информации

# Варианты корпусов МЕА для SI3000



ME A 20



ME A 10



ME A 1U

**ME A 20** с 20 слотами и дублированным центральным коммутатором Ethernet (ES), применяется для SI3000 AS, SI3000 CS, SI3000 SMG

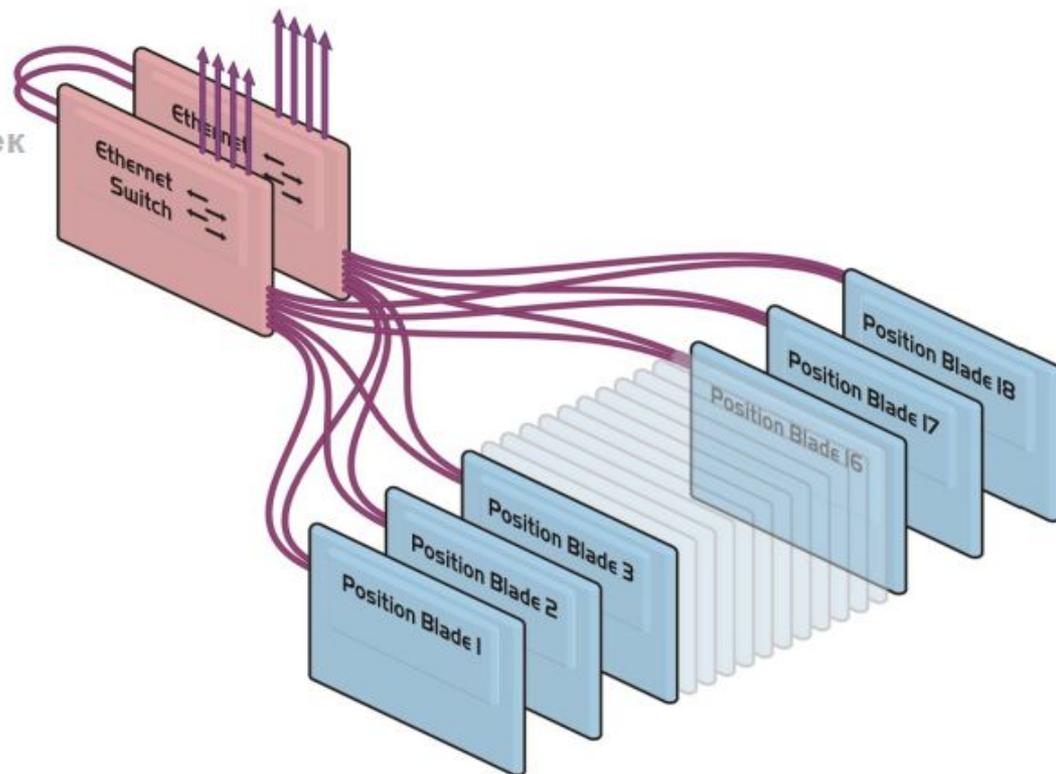
**ME A 10** с 10 слотами и дублированным центральным ES, применяется для SI3000 AS, SI3000 CS, SI3000 SMG

**ME A 1 U** с одной съемной платой для SI3000 SMG

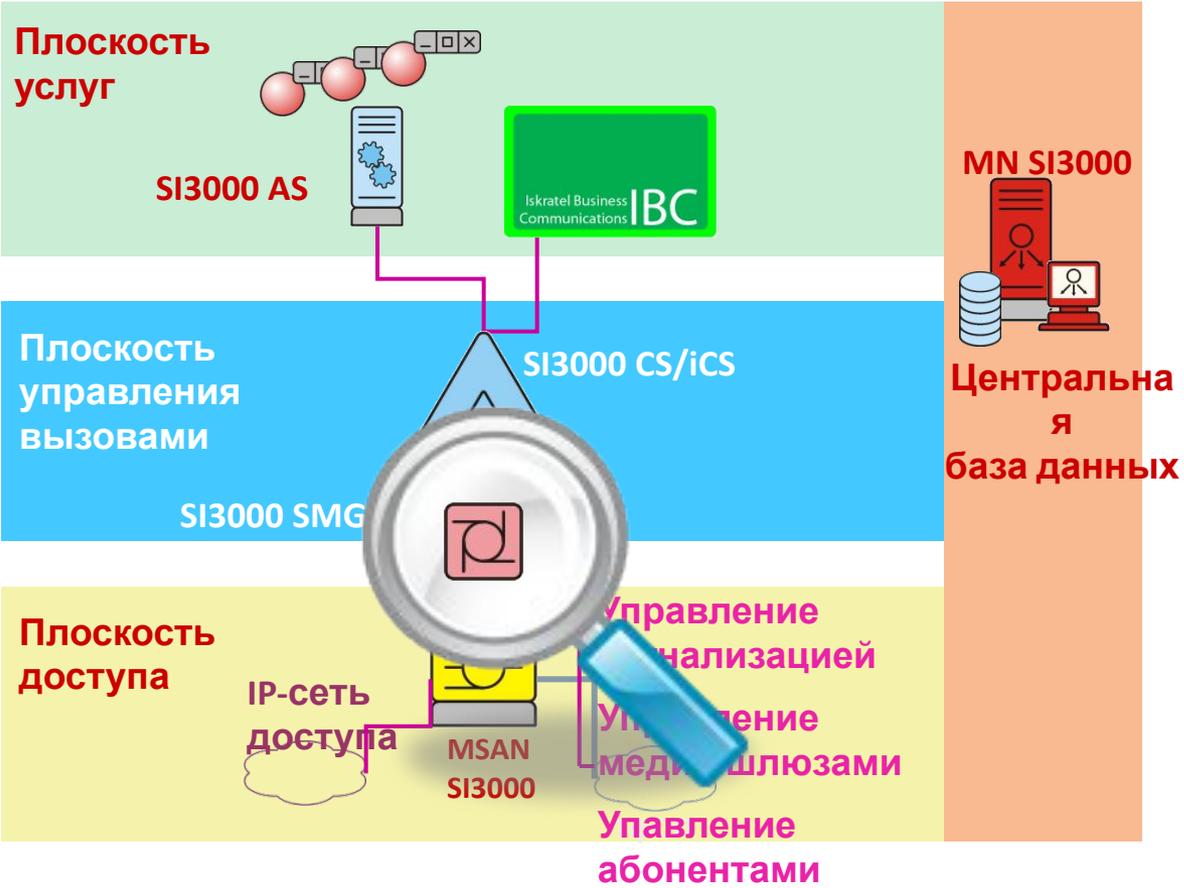
# Схема подключения плат к коммутатору Ethernet

## □ Характеристики платформы:

- Архитектура операторского уровня
- **Поддержка резервирования**
- **Топология двойной звезды**
- Замена без выключения питания
- Максимум пропускной способности 38 Гбит/сек
  - ❖ Нарращивание до 380 Гбит/сек
- Масштабируемость

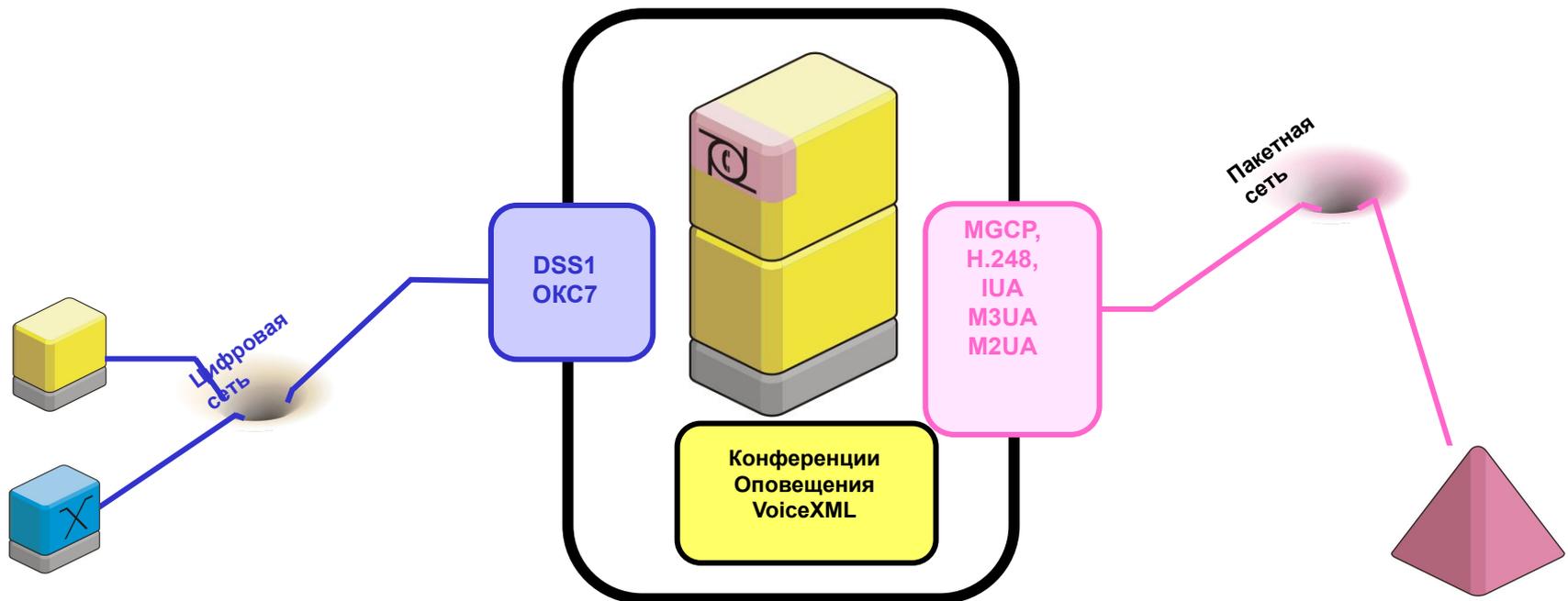


# Шлюз сигнализации и медиа-шлюз

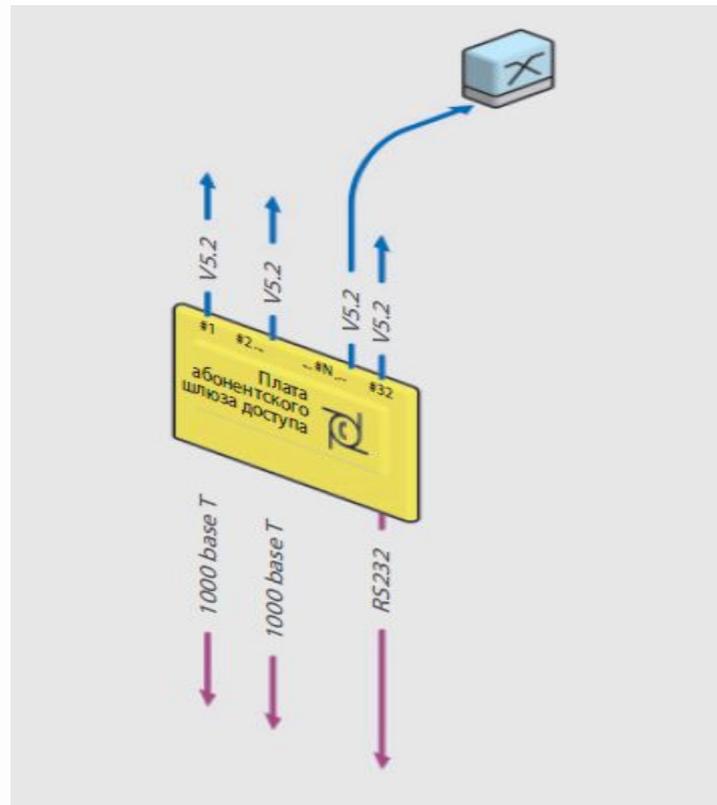


# Продукт MG6113AX

Продукт MG6113 – это медиа-шлюз, шлюз сигнализации и медиа-сервер



# Плата SMG



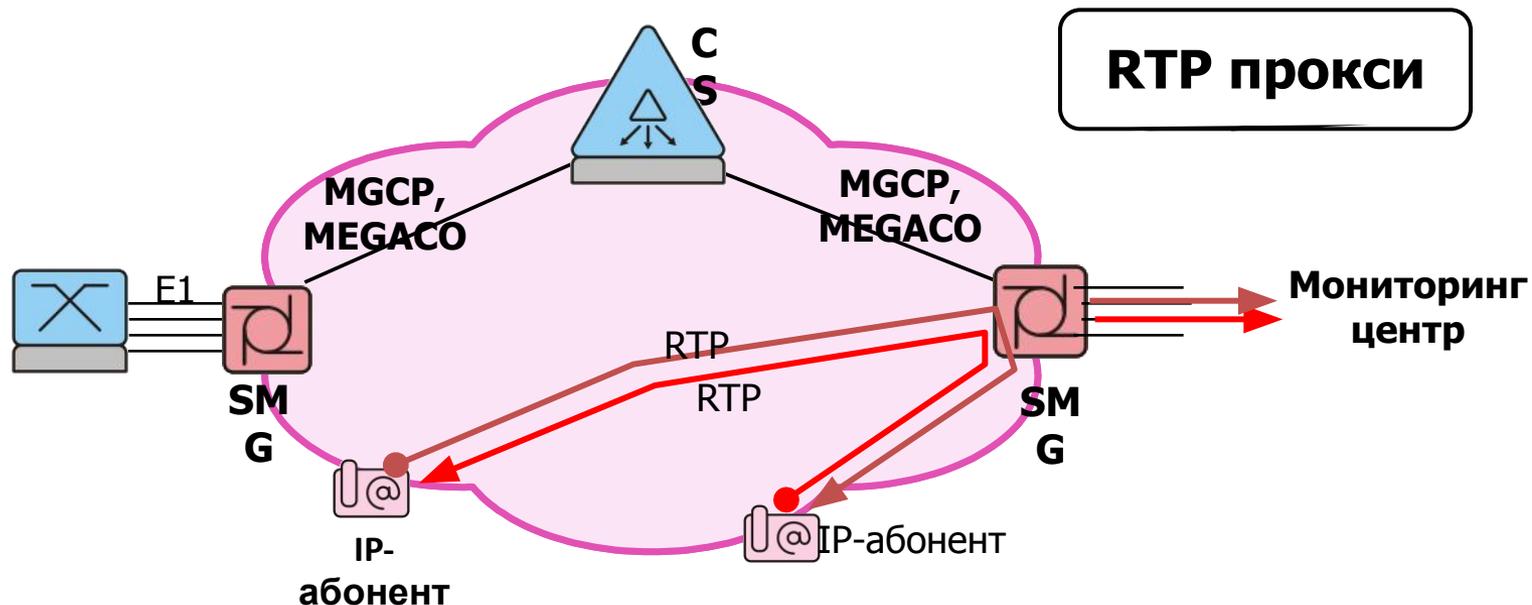
Плата шлюза SI3000 SMG может быть подключена к оборудованию TDM максимум через 32 интерфейса E1 (минимальная конфигурация - 8E1), и к IP-сети через 2 интерфейса Gigabit Ethernet задней платы. Во время работы один из интерфейсов GE активен, а второй в резерве на случай отказа первого.

# SMG – Медиа шлюз

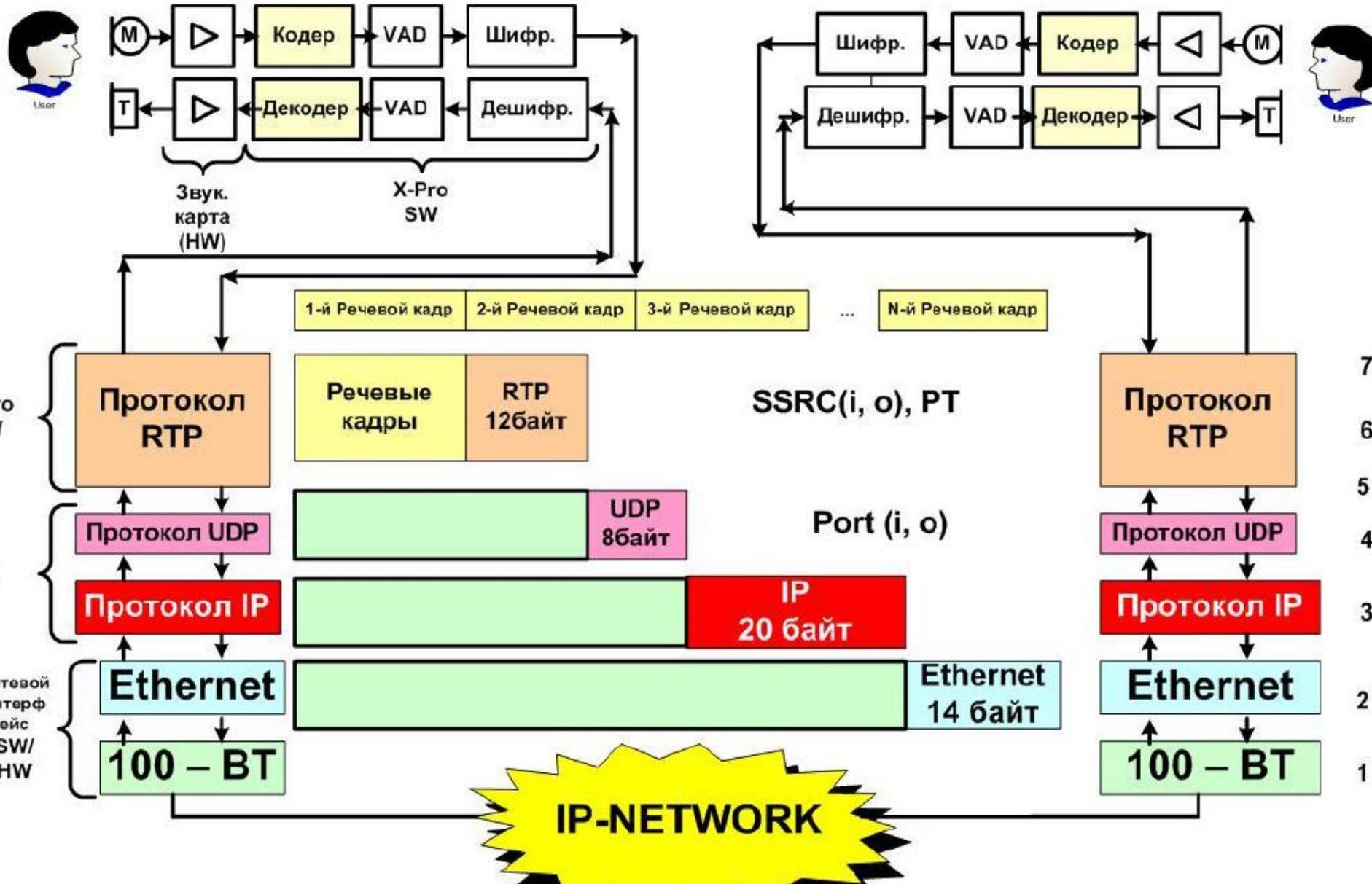
## • Медиа-шлюз

- G.711, G.723.1, G.726, G.729a/ab,
- Факс (G.711, T.38)
- Модем (G.711,)

Преобразование речевых сигналов TDM в пакеты протоколов RTP/RTCP выполняется набором цифровых сигнальных процессоров DSP (до 8 DSP)



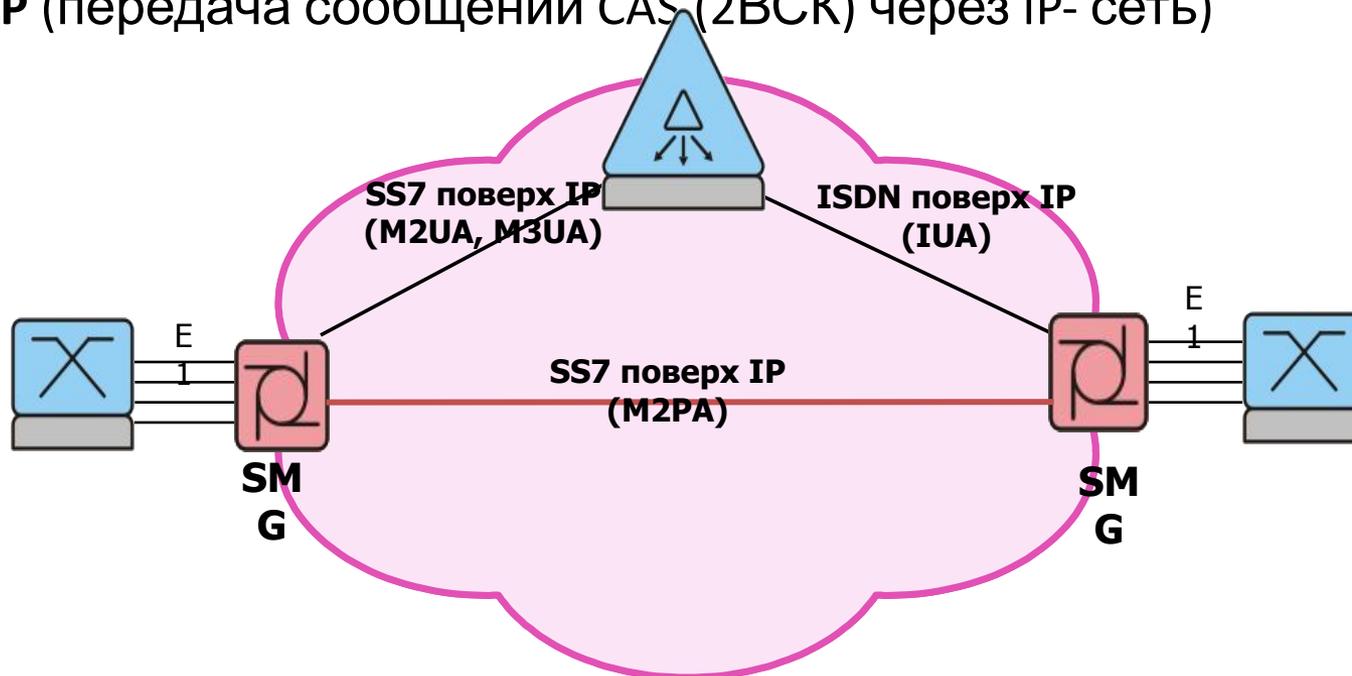
# Схема подготовки речевой информации в оконечных терминалах и шлюзах



# SMG – Сигнальный шлюз

Шлюз SI3000 SMG поддерживает следующие системы сигнализации:

- протоколы сети TDM: DSS1/PRI , ОКС№7 (МТР2 и МТР3), CAS (2ВСК), V5.2;
- протоколы IP-сети:
- IUA (передача сообщений DSS1 через IP-сеть)
- M2UA, M3UA, M2PA (передача сообщений ОКС№7 через IP-сеть),
- V5UA (передача сообщений V5.2 через IP-сеть),
- MGCP (передача сообщений CAS (2ВСК) через IP- сеть)



# Характеристики SMG (1)

Продукт **MG6114** поддерживает в IP-сети следующие VoIP-кодеки и размеры пакетов:

**G.711 (10 и 20 мс; а- и μ-закон),**

**G.723.1 (30 мс; 5,3 кбит/с и 6,3 кбит/с),**

**G.726 (10 и 20 мс),**

**G.729a/ab (10 и 20 мс).**

Для передачи факсимильных сигналов продукт MG6114 использует кодеки **T.38**, **G.711 (А- или μ-закон)**.

Для передачи модемных сигналов продукт MG6114 использует кодек **G.711 (А- или μ-закон)**.

# Характеристики SMG (2)

## 1. *Обнаружение речи и подавление пауз*

Под подавлением пауз или обнаружением голосовой активности (VAD) понимается прекращение передачи информации по сети. Порог обнаружения может быть *фиксированным* или *адаптивным*. Фиксированный порог всегда обнаруживает голос одного и того же уровня. При адаптивном пороге VAD может подстраиваться под изменяющиеся уровни шума по отношению к голосу.

## 2. *Компенсация потерянных VoIP-пакетов (PLC) и компенсация непостоянства задержек передачи голоса по IP-сети*

Маскировка потери пакетов (PLC - Packet Loss Concealment)- технология позволяющая замаскировать последствия потери пакетов в технологии VoIP. Используется подстановка копии сигнала, при которой отсутствующий фрагмент реконструируется с помощью повторения фрагмента уже принятого речевого сигнала. В простейшем варианте используется повторение последнего принятого кадра. Технологии PLC могут улучшить качество передачи голоса только при потере фрагментов продолжительностью не более 40 мс.

# Характеристики SMG (3)

**3. Джиттер-буфер** может быть фиксированным или адаптивным. Фиксированный джиттер-буфер имеет постоянный размер, а в адаптивном имеется возможность подстройки задержки буферизации к изменяющимся характеристикам джиттера сети.

## **4. Передача сигнализации DTMF**

Продукт MG6113 обеспечивает передачу сигнализации DTMF внутри разговорного соединения (внутриполосная) согласно стандарту RFC2833.

## **5. Эхо-компенсация согласно ITU-T G.168**

# Характеристики SMG (3)

## **6. Поддержка сетей VLAN**

Продукт MG6113 поддерживает как минимум три сети VLAN, т.е. VLAN управления, VoIP VLAN и межпроцессорную VLAN. Процессорная плата **CDK** поддерживает минимально три сети VLAN – VLAN управления, VoIP VLAN и межпроцессорную VLAN; плата **PCU** поддерживает минимально две VLAN .

## **7. Несколько IP-адресов в системе**

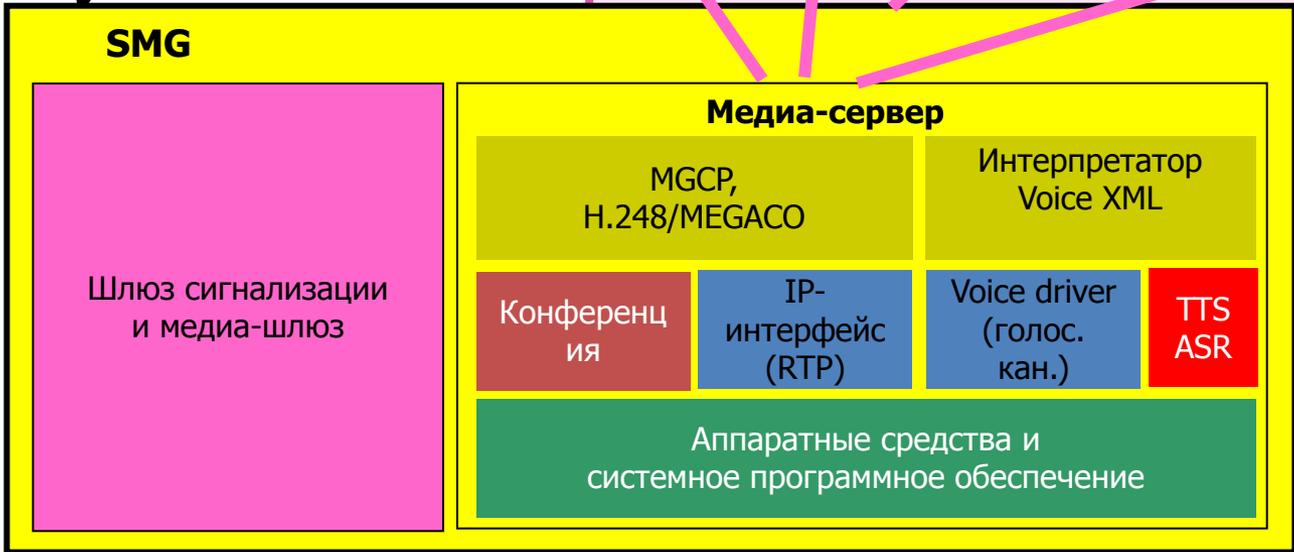
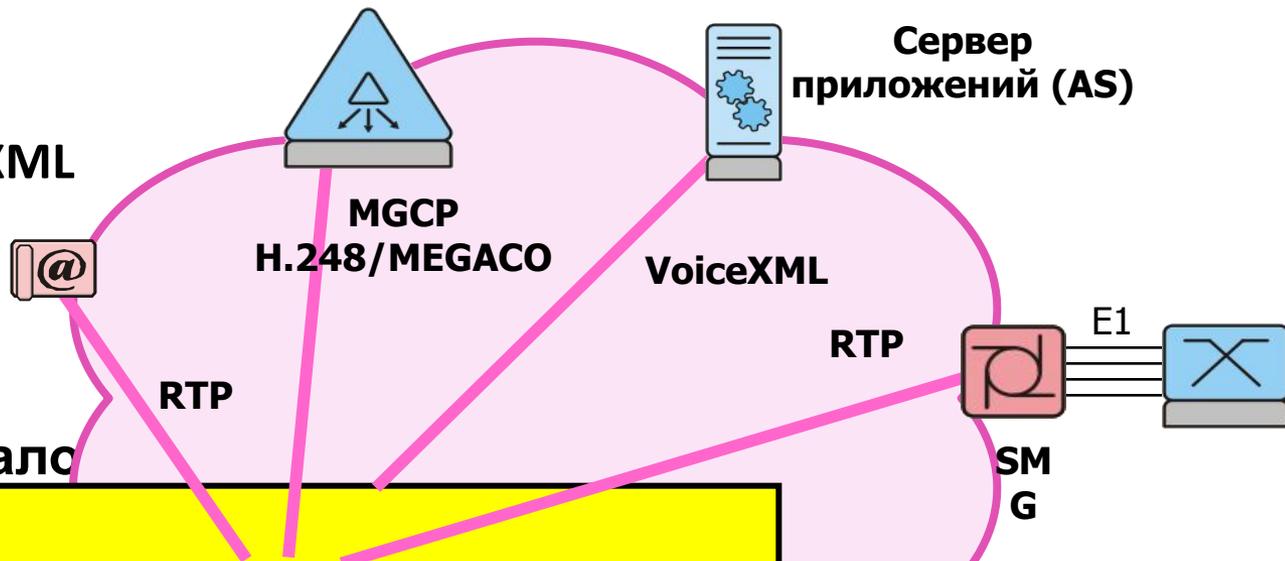
Для поддержки в SMG большего числа сетей VLAN – для каждой сети VLAN предусмотрен свой IP-адрес, причем эти IP-адреса находятся в своем адресном пространстве., т.е 3 или 2 IP- адреса. Трафик HTTP для функциональности VoiceXML передается либо по VoIP VLAN, либо по VLAN управления, в зависимости от размещения сервера приложений AS.

## **8. IP-маршрутизация**

Продукт MG6113 связывается с пакетной сетью с использованием статических маршрутных таблиц.

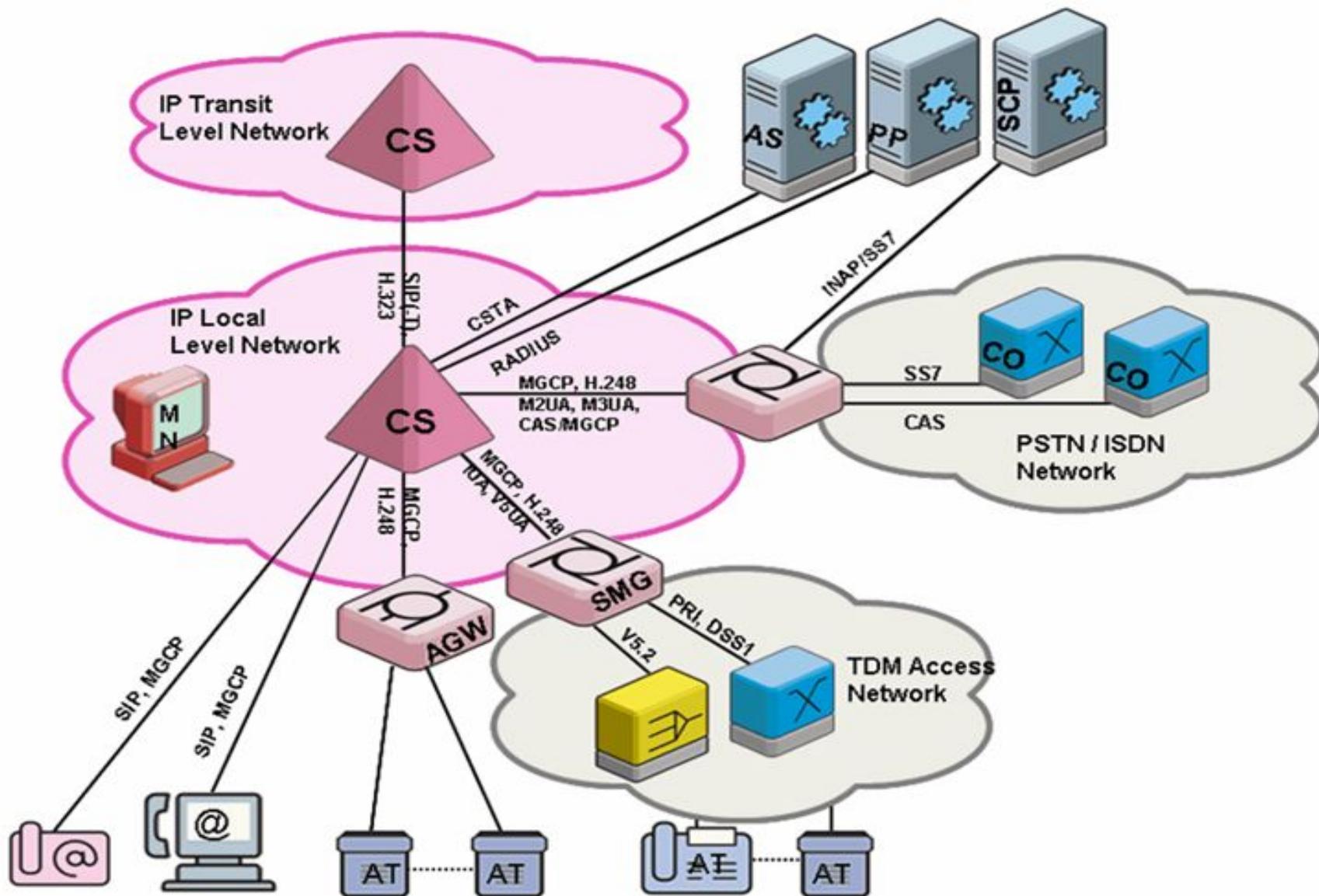
# SMG – Медиа Сервер

- Поддерживает вызовы конференц-связи
- Воспроизведение и запись сообщений
- Выполнение приложений Voice XML
- Выполняет генерирование и распознавание тональных и акустических сигналов



Плата SMG ES SI3000 может быть подключена к оборудованию TDM максимум через 32 E1 и к IP – сети через 2 интерфейса GE.

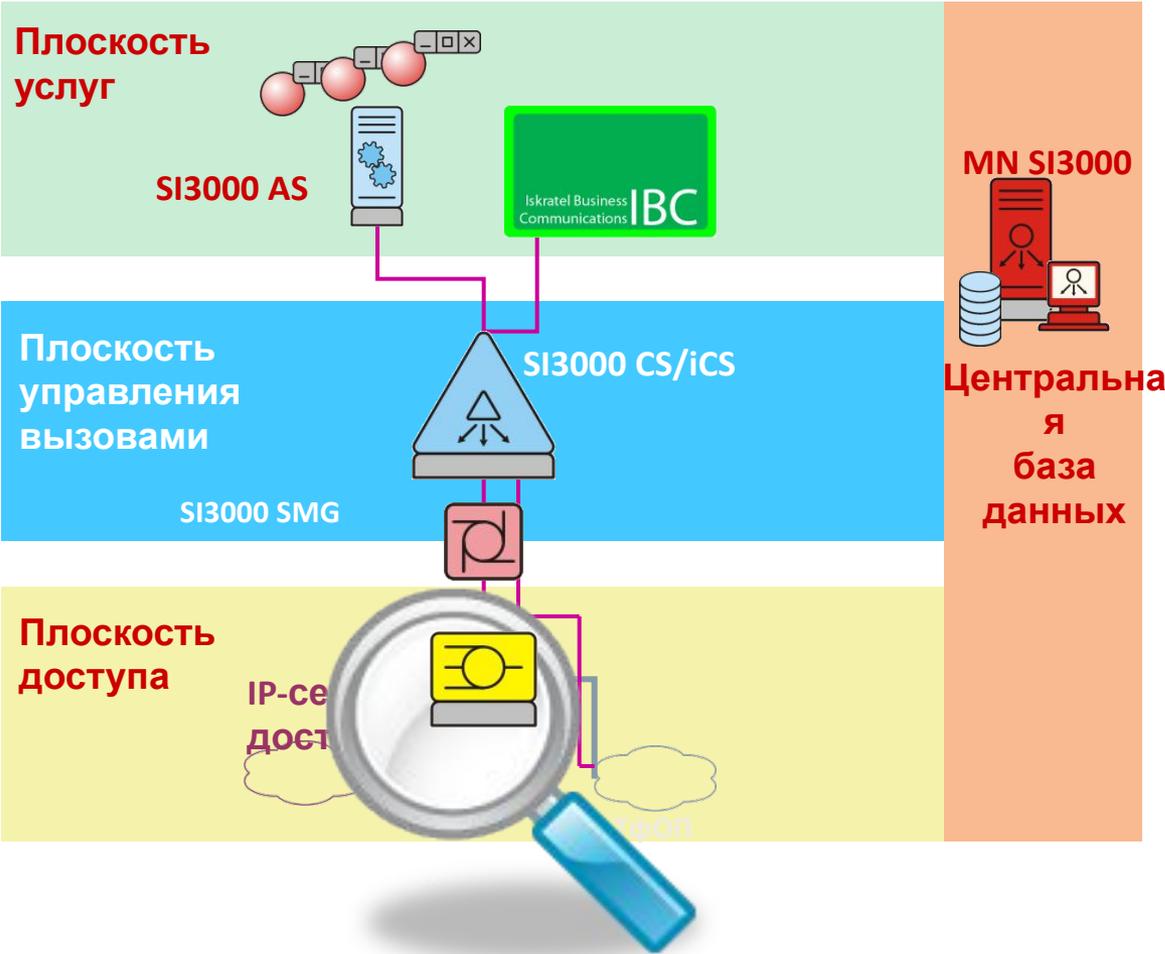
# MG6113AX в решении Iskratel NGN



# Производительность платы SI3000 SMG

Параметр	Плата 32xE1	Плата 8xE1
Производительность обработки	59520 вызовов в ЧНН	15 000 вызовов в ЧНН
Нагрузка	992 Эрл	248 Эрл
Максимальное количество каналов ОКС	32	32
Максимальное количество соединений DSS1	32	8
Максимальное количество интерфейсов V5.2	16	8
Максимальное количество соединений ВСК	32	8
Каналы VoiceXML	256	256
Каналы VoiceMail	128	128
3-х сторонние конференции	240	136

# Мультисервисный узел доступа



# Особенности платформы SI3000 MSAN

IPMI -интеллектуальный интерфейс управления для автономного мониторинга и управления функциями, встроенными в аппаратное и программное обеспечение

- Идентификация плат
- Управление энергопотреблением

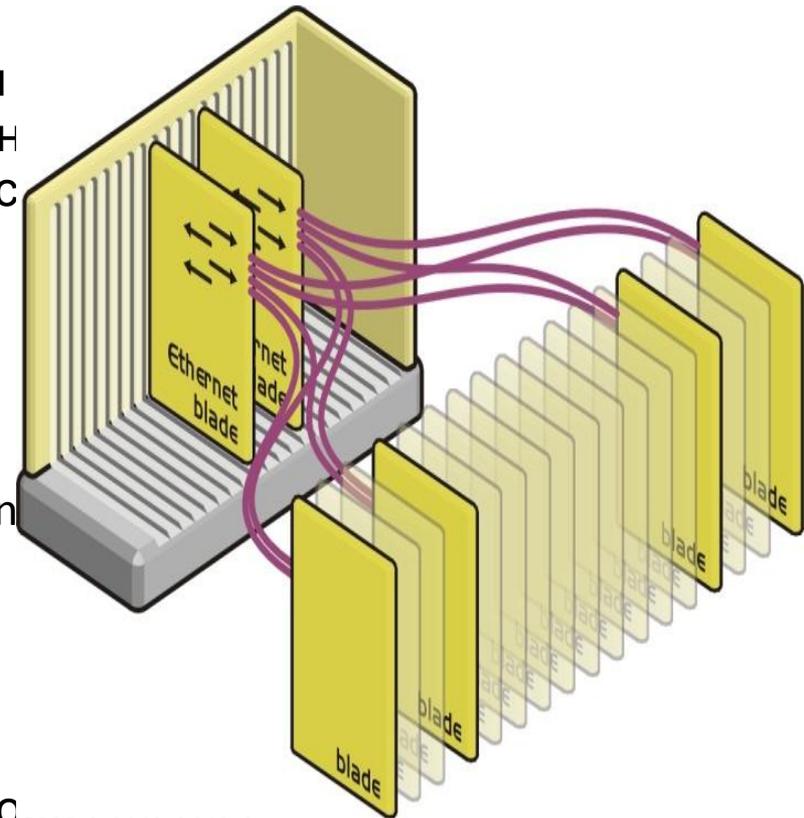
- **Внутренняя топология двойной звезды**

- Каждый агрегирующий коммутатор Ethernet имеет собственное соединение 1 Гбит/с к каждому слоту платы
- Каждая плата имеет 2 порта Ethernet

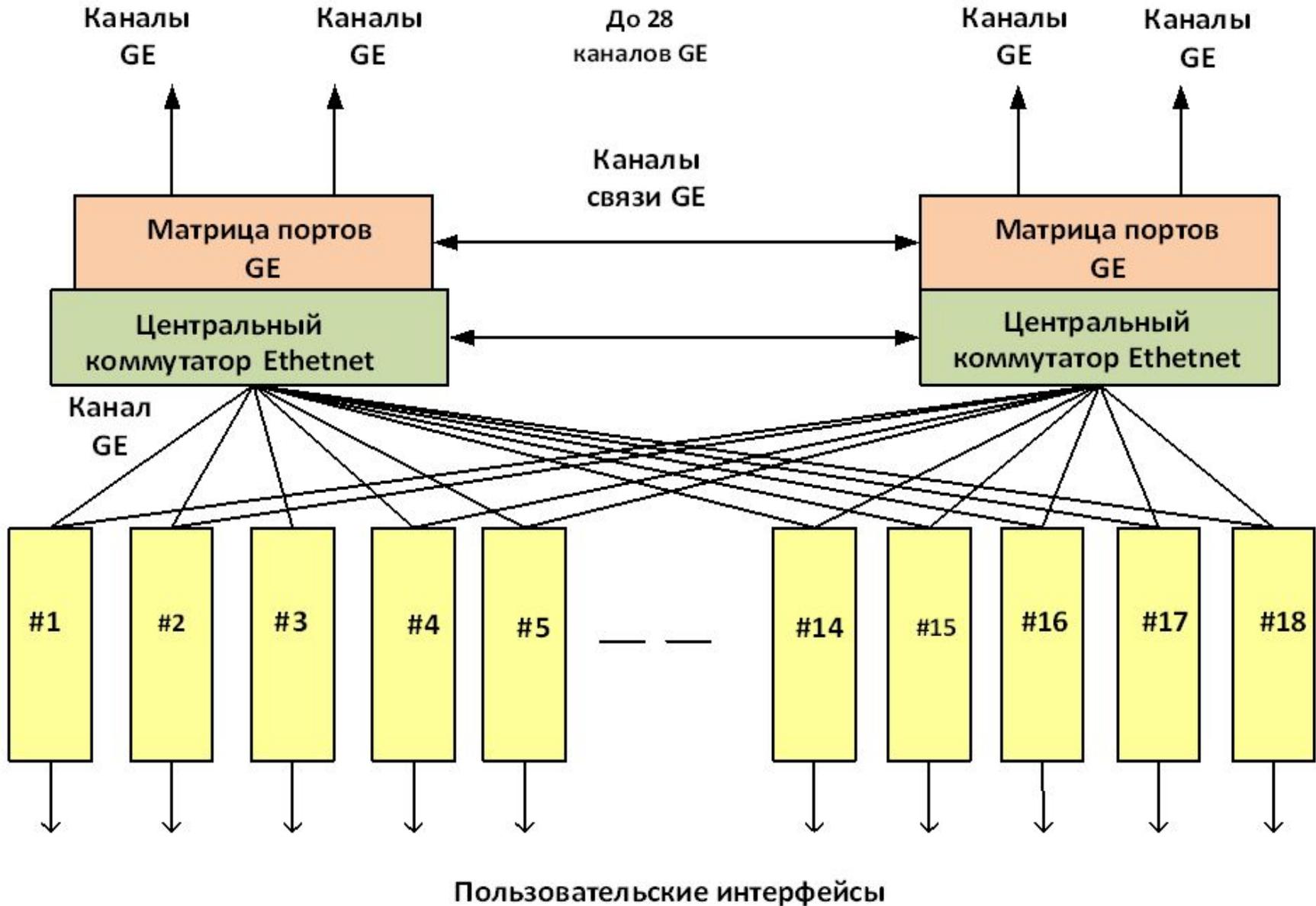
- **Порт управления**

- Отдельный сервисный порт на коммутаторе
- Зеркальное отражение трафика порта задней платы
- Доступ к порту управления каждой платы

- **Замена плат в оперативном режиме с автоконфигурированием**

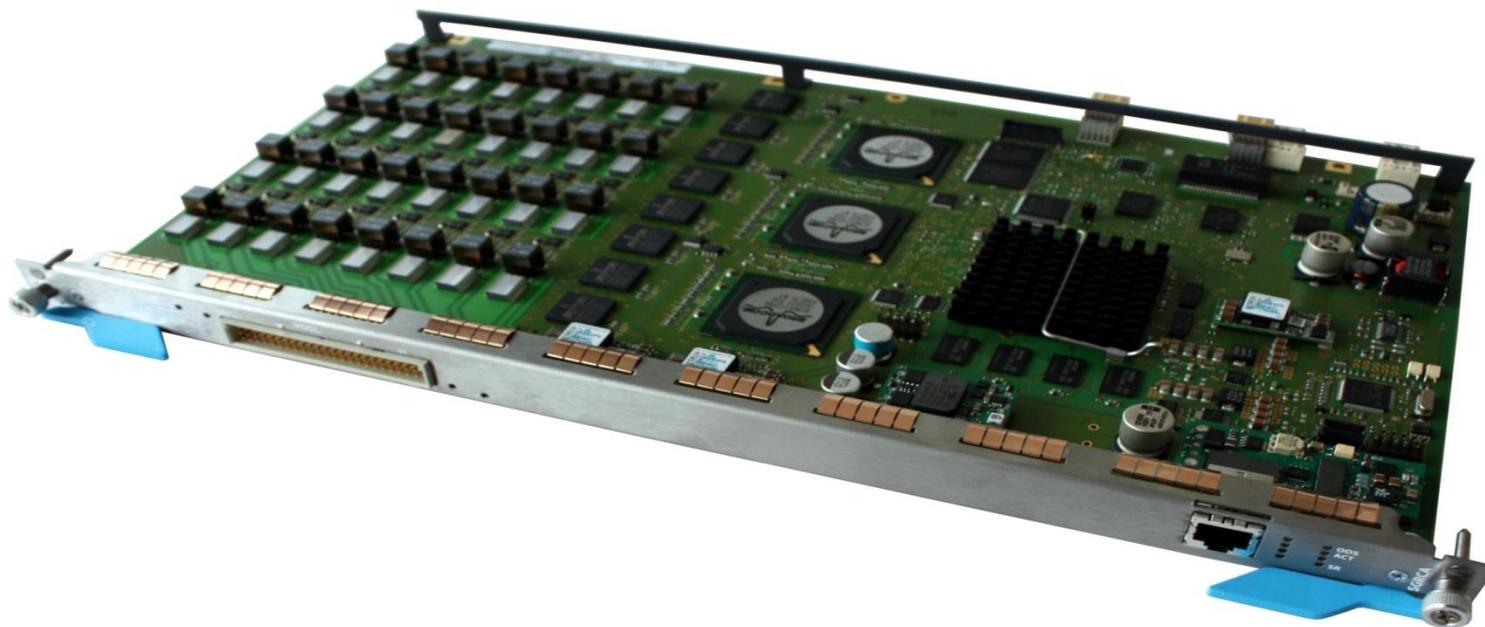


# Внутренняя архитектура МЕА и АТСА

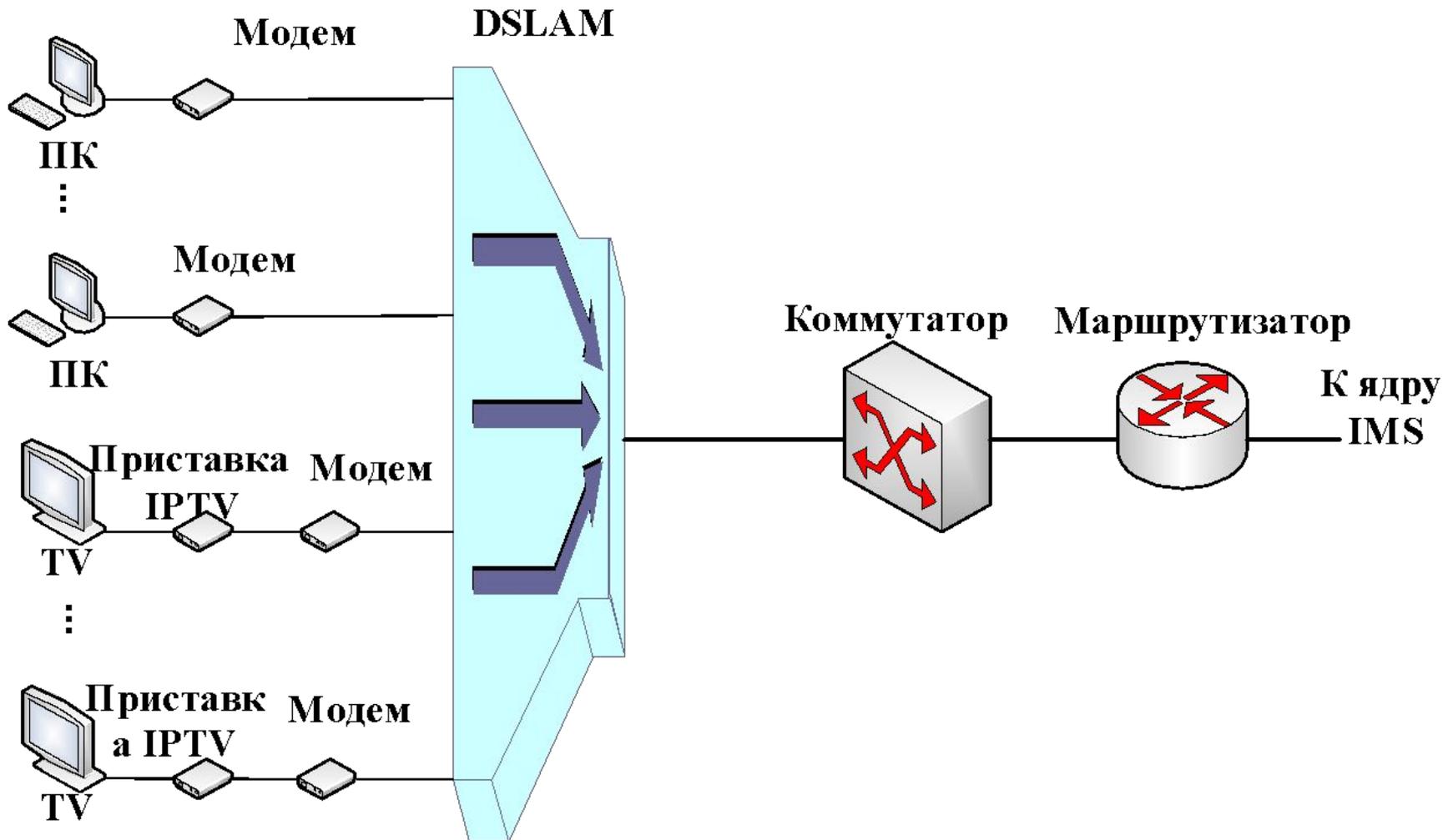


# Плата VDSL2

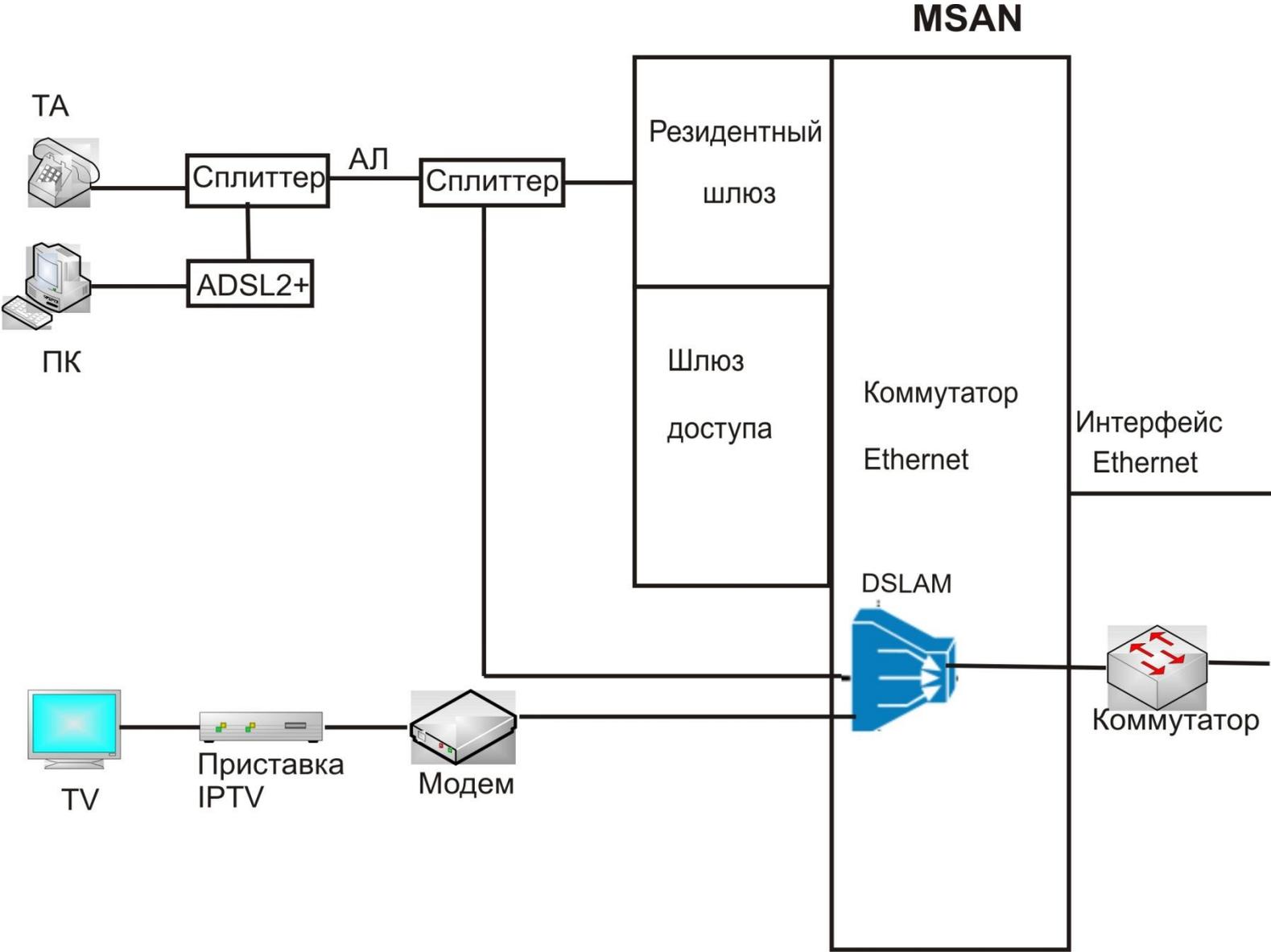
*Плата VDSL* поддерживает 32 порта доступа VDSL на лицевой панели. Два интерфейса 2 Гбит/с на задней плате для соединения с центральной платой Ethernet. Абонентская плата является терминальным оборудованием для внешнего входящего трафика, который затем преобразуется платой в Ethernet-пакеты, направляемые далее в два восходящих 2 GE-канала (1000Base-T). Плата VDSL может эксплуатироваться как в качестве отдельного модуля, установленного в стандартную 1U-секцию, так и в составе SI3000 MSAN.



# Схема организации связи для доступа к Интернет и услуге IPTV



# Схема подключения абонентов MSAN к DSLAM

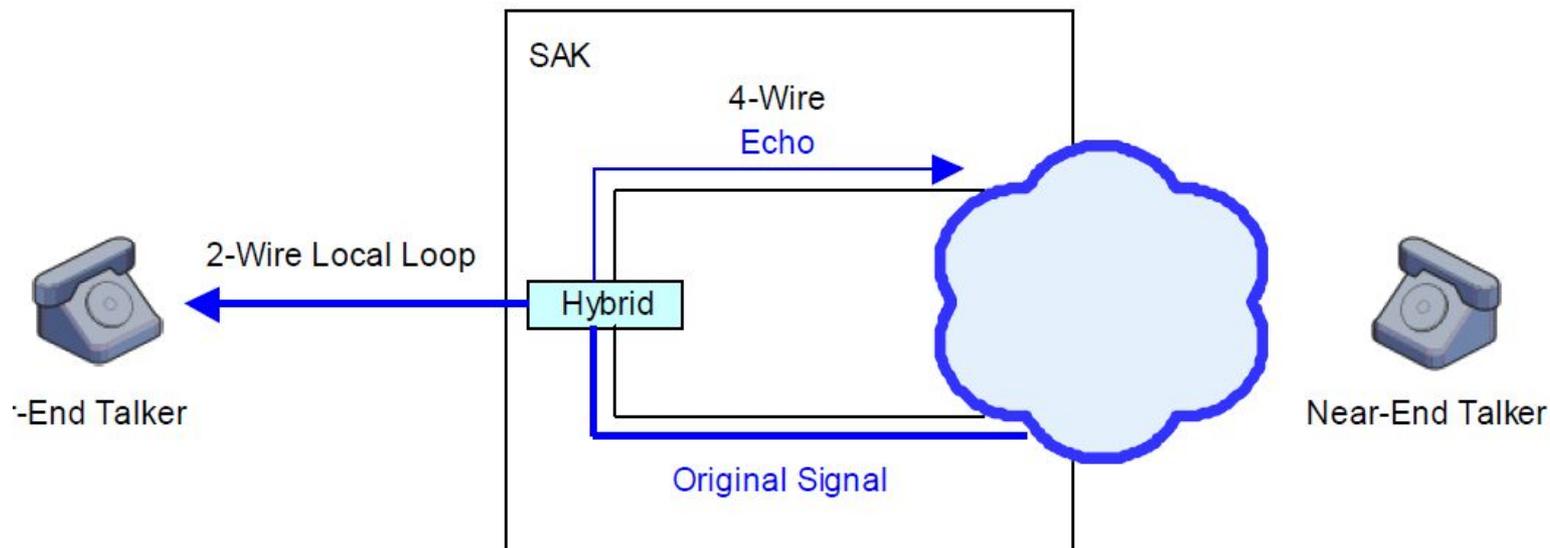


# Плата аналоговых абонентских линий (POTS)

- Промышленная плата с наибольшей плотностью - 64 абонента на плату
- Стандартная аналоговая телефония  
Сигнализация MGCP, H.248, SIP для соединения с SI3000 CS,
- Поддержка всех необходимых голосовых функций,
- Кодеки: G.711, G.723.1, G.726, G.729
- Энергопотребление: 15,11 Вт



# Эхо-компенсация на плате POTS



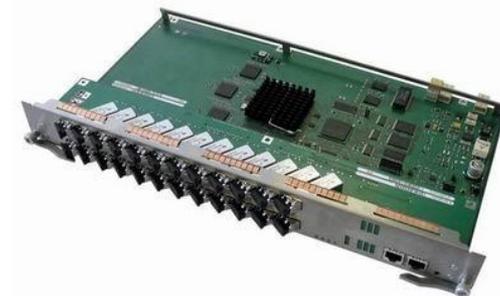
**Гибридное эхо** возникает из-за несогласованности импедансов при переходе от 4-х проводной сетевой коммутации к 2-х проводному абонентскому шлейфу.

**Акустическое эхо** появляется при попадании звукового сигнала от громкоговорителя на микрофон в том же помещении (например, при работе стандартного телефона в режиме громкой связи). Для устранения эха используют схемы эхокомпенсации. Это выполняется обычно с помощью цифровых сигнальных процессоров (DSP).

# Плата оптоволоконных линий Fast Ethernet

## 12- или 24-портовая плата оптоволоконных линий Ethernet

- Интерфейсы Fast Ethernet
  - 100baseFX (ММФ или SMF)
  - 100baseBX (одно волокно)
- Контроль трафика IGMP (IGMP snooping)
- RSTP, MSTP
- Защита порта (Port security), частный порт (Private port)
- Промежуточный агент PPPoE (PPPoE Intermediate Agent)
- MVR – Multicast VLAN Registration (выделенный VLAN для многоадресной передачи)
- 4 очереди для обеспечения качества обслуживания QoS (802.1p), PQ, WRR
- VLAN тегирование на основе порта, 802.1Q VLAN,
- LACP – агрегация каналов (802.3ad)



24 порта – двойная  
ширина



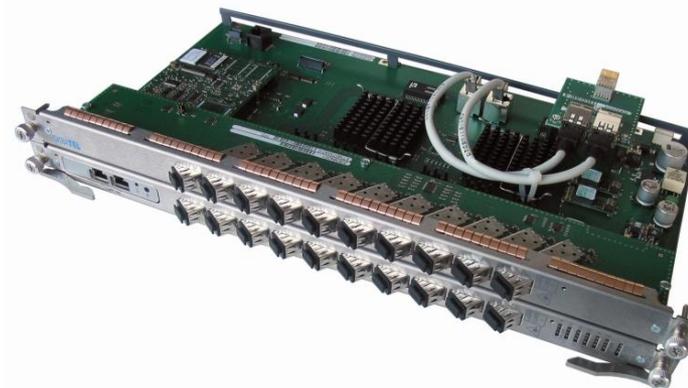
12 портов

# Плата оптоволоконных линий Gigabit Ethernet

10-портовая плата  
оптоволоконных линий GE



20-портовая плата  
оптоволоконных линий GE



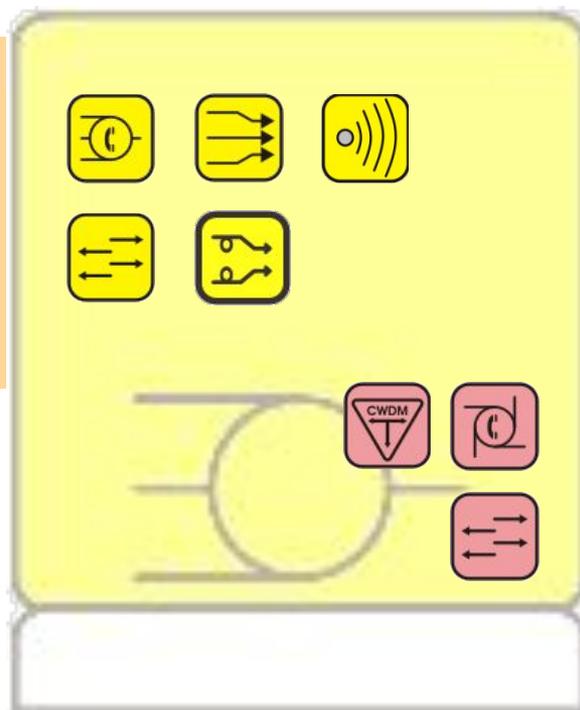
- ◆ Главная цель: для удлинения МЕА (FTTN)
- ◆ Возможное использование: в качестве абонентской платы оптоволоконных линий GE
- ◆ Факт: 10:2 или 20:4 снижение скорости
- ◆ Идентичный перечень функций как и у центрального коммутатора Eth

# Компонующие блоки SI3000 MSAN

В зависимости от требуемого вида применения, используются различные сервисные платы

-  Плата Ethernet
-  Плата анал. АЛ
-  Плата DSL
-  Плата оптов. линий
-  Плата WiMAX

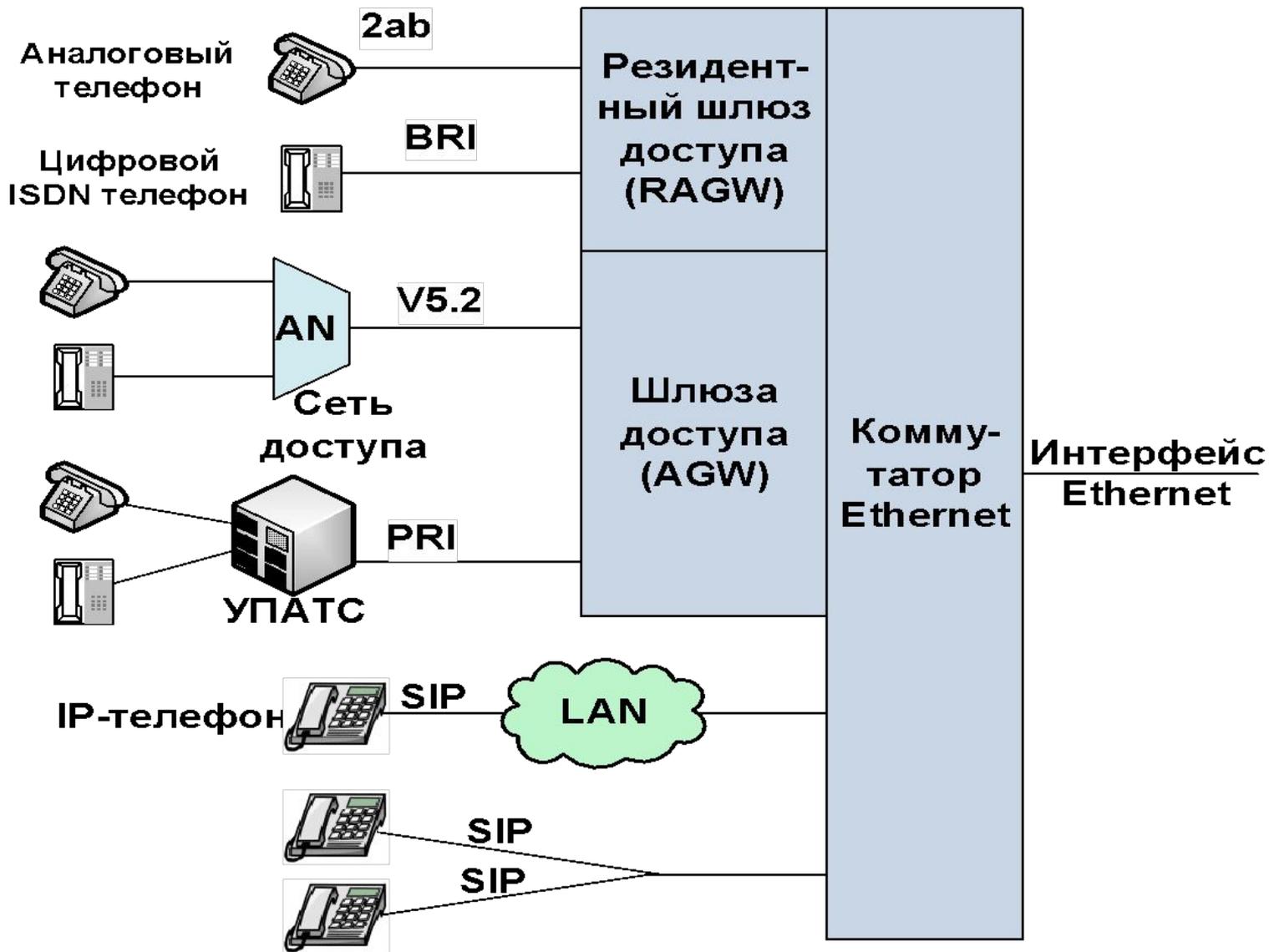
**Абонентская  
сторона**



-  Коммутатор Ethernet
-  Плата абонентского шлюза доступа
-  Плата CWDM

**Станционная  
сторона**

# Структура мультисервисного узла доступа MSAN



# Платформа MEA 20

## 20-слотовый вариант

Дублирование ES возможно  
Количество дополнительно  
устанавливаемых плат – до 18-19

- Идеален для АТС и регионов с **высокой плотностью абонентов**
- Габариты по стандарту ETSI
- Высокая готовность
- Высокая плотность
- Универсальные слоты с заменой плат в оперативном режиме
- Каркас
- Панель ввода питания
- IPMI
- Резервное электропитание
- Задняя плата, обеспечивающая возможность соединения слотов
  - Одиночный/двойной центральный слот
- Вентиляторный блок
  - Одиночный/двойной вентиляторный блок



	20 слотов для съемных плат	
	дублирование	
	да	нет
Число слотов для плат	18	19
Макс. число портов ADSL2+	864	912
Макс. число портов SHDSL	576	608
Макс. число портов VDSL2	576	608
Макс. число портов FE (оптических)	432	456
Макс. число портов GE (опт./электрических)	180	190
Макс. число портов POTS	1152	1216
Макс. число СЛ E1	288	304

# Платформа МЕА 10

## 10 - слотовый вариант

- Пригоден для АТС и удаленных абонентов
- От средней до высокой плотности абонентов
- Секция 19"/6U
- Каркас
- Панель ввода питания
- Задняя плата, обеспечивающая возможность соединения слотов
  - Одиночный центральный слот
- Вентиляторный блок (вертикальный)
- IPMI



	10 слотов для съемных плат	
	дублирование	
	да	нет
Число слотов для плат	8	9
Макс. число портов ADSL2+	384	432
Макс. число портов SHDSL	256	288
Макс. число портов VDSL2	256	288
Макс. число портов FE (оптических)	192	216
Макс. число портов GE (опт./элект)	80	90
Макс. число портов POTS	512	576
Макс. число СЛ E1	128	144

# Платформа MEA 10, настенный монтаж

## 10 - слотовый вариант

- Идеален для монтажа внутри здания на удаленных местоположениях
- Монтируемый на стене 10-слотовый корпус
- Каркас
- Панель ввода питания
- Задняя плата, обеспечивающая возможность соединения слотов
- Вентиляторный блок (вертикальный)
- IPMI



# Платформа MEA 6

## 6 - слотовый вариант

- Идеален для удаленных локаций – MTU, MDU, корпоративная среда
- Секция 19"/4U
- Каркас
- Панель ввода питания
- Задняя плата, обеспечивающая возможность соединения слотов
  - Одиночный центральный слот
- Вентиляторный блок (вертикальный)
- IPMI



6 слотов для съемных плат	
Число слотов для плат	5
Макс. число портов ADSL2+	240
Макс. число портов SHDSL	160
Макс. число портов VDSL2	160
Макс. число портов FE (опт)	120
Макс. число портов GE (оптических)	50
Макс. число портов POTS	320
Макс. число СЛ E1	80

# Платформа MEA 3



## 3 - слотовый вариант

- Идеален для удаленных локаций – MTU, MDU, корпоративная среда
- Секция 19"/2U
- Каркас
- Панель ввода питания
- Задняя плата, обеспечивающая возможность соединения слотов
- Одиночный центральный слот
- Вентиляторный блок (вертикальный)
- IPMI

3 слота для  
съемных плат

Число слотов для плат	2
Макс. число портов ADSL2+	96
Макс. число портов SHDSL	64
Макс. число портов VDSL2	64
Макс. число портов FE (оптических)	48
Макс. число портов GE (опт./элект.)	20
Макс. число портов POTS	128
Макс. число СЛ E1	32

# Платформа MEA 1U

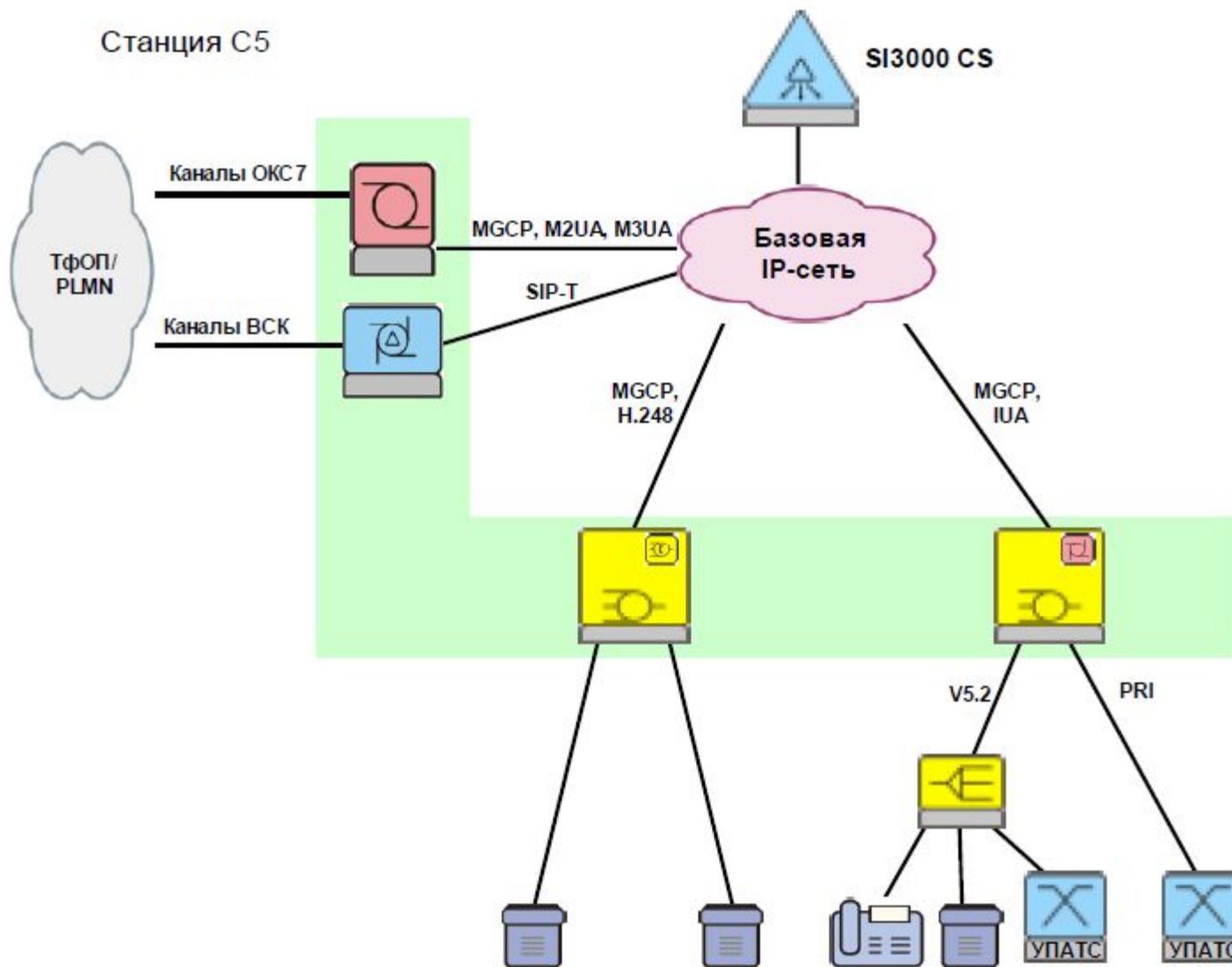
## Однослотовый вариант



- Корпус для низкой плотности абонентов
- Секция 19"/1U
- Каркас
- Панель ввода питания
- Задняя плата, обеспечивающая возможность соединения слотов
- Одиночный центральный слот
- Вентиляторный блок (вертикальный)
- IPMI

	1U
<b>Число слотов для плат</b>	1
<b>Макс. число портов ADSL2+</b>	48
<b>Макс. число портов SHDSL</b>	32
<b>Макс. число портов VDSL2</b>	32
<b>Макс. число портов FE (оптических)</b>	24
<b>Макс. число портов GE (опт./элект.)</b>	10
<b>Макс. число портов POTS</b>	64
<b>Макс. число СЛ E1</b>	16

# Использованием программного коммутатора в качестве местной станции в полном окружении TDM



# Существующая сеть в сельской местности

