

# **Концепция Softswitch. Краткий обзор протоколов**

САЛИФОВ Ильнур Илдарович

Дисциплина “Цифровые сети интегрального обслуживания”

2013 г.

# Структура сети на основе Softswitch

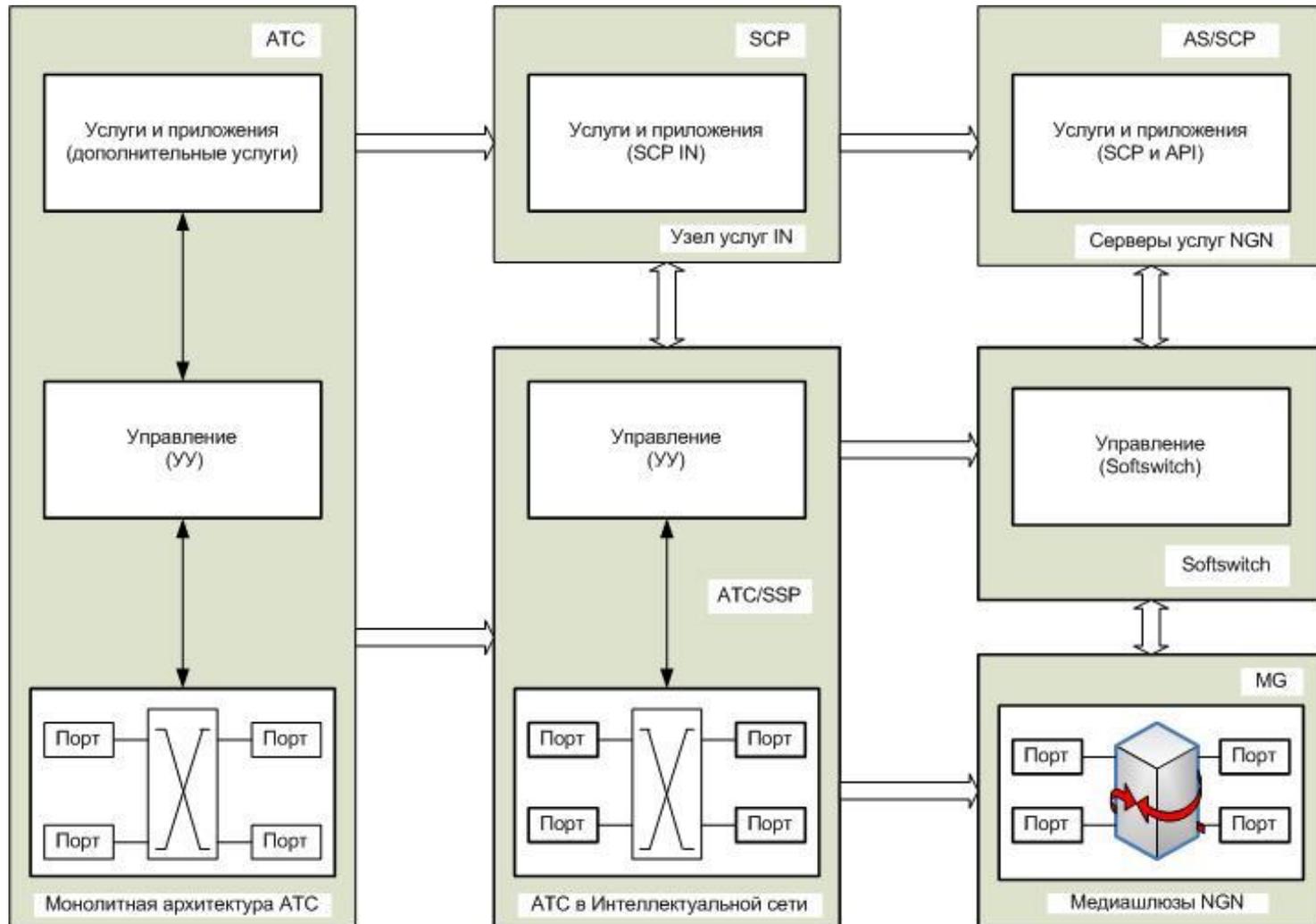
Дорогостоящие традиционные АТС в единой структуре объединяют функции коммутации, функции управления обслуживанием вызовов, услуги и приложения, а также функции биллинга. Такая коммутационная станция представляет собой монолитную, закрытую системную структуру, в которой используются фирменные протоколы для организации взаимодействия различных подсистем, отсутствуют гибкость и масштабируемость.

Softswitch изменил традиционную закрытую структуру систем коммутации, используя принципы компонентного построения сети и открытые стандартные между тремя основными функциями: коммутации, управления, услуг и приложений. Применение такого подхода приводит к новой архитектуре управления вызовами, которая реализована в сетях NGN.

Внедрение систем управления вызовами на базе технологии гибкого коммутатора (Softswitch) имеет следующие преимущества перед «классическими» системами управления:

- упрощение структуры сети;
- обеспечение совместимости разнородного оборудования;
- взаимодействие различных сетей напрямую через IP-сеть;
- гибкая маршрутизация вызовов в сети;
- возможность управления качеством обслуживания QoS.

# Структура сети на основе Softswitch



# Структура сети на основе Softswitch

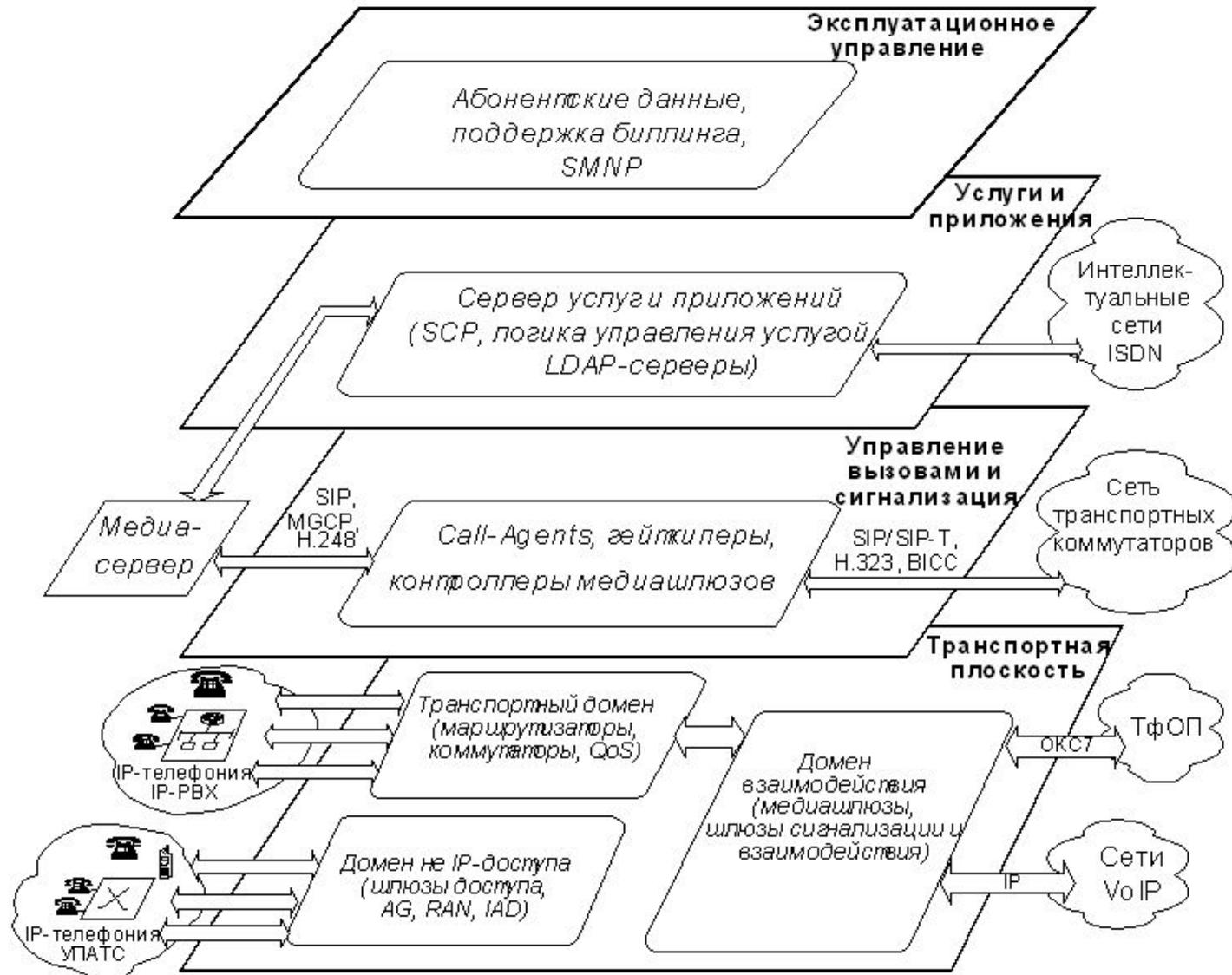
Консорциумом IPCC (International Packet Communication Consortium) предложены сетевые конфигурации на базе программных коммутаторов Softswitch.

1. Softswitch – это сетевая архитектура, которая включает в себя MG, MGC, SG и пр. Softswitch – это идеология построения системы управления в сетях NGN.

2. Softswitch – это одно из сетевых устройств, которое является носителем интеллектуальных возможностей сети и выполняет следующие функции:

- управляет обслуживанием вызовов. Это гарантирует, что соединение сохранится до тех пор, пока не даст отбой один из абонентов. В состав этих функций входят распознавание и обработка цифр номера, распознавание момента ответа вызываемой стороны, отбоя любой стороны и регистрация этих действий для начисления платы;
- управляет транспортными шлюзами и шлюзами доступа;
- координирует обмен сигнальными сообщениями, т.е. поддержка функций сигнального шлюза. Т.е. координирует действия, обеспечивающие соединение с сигнальными сетями и преобразует информацию в сообщениях, чтобы они были понятны на обеих сторонах несхожих сетей.

# Структура сети на основе Softswitch



# Структура сети на основе Softswitch

В эталонной архитектуре Softswitch, разработанной консорциумом IPCC, выделяются четыре функциональные плоскости:

- транспортная;
- управления обслуживанием вызова и сигнализации;
- услуг и приложений;
- эксплуатационного управления.

**Транспортная плоскость (Transport Plane)** отвечает за транспортировку сообщений различного типа (сообщения сигнализации, маршрутизации или пользовательская речь и данные) по сети связи. Физический уровень, расположенный под транспортной плоскостью, может базироваться на любой технологии, которая соответствует требованиям к пропускной способности для переноса трафика определенного типа.

Транспортная плоскость делится на три домена:

1. *Домен транспортировки по протоколу IP (IP Transport Domain)*, поддерживает магистральную сеть и маршрутизацию для транспортировки пакетов через IP-сеть. К этому домену относятся коммутаторы, маршрутизаторы, средства обеспечения качества обслуживания QoS;

# Структура сети на основе Softswitch

2. *Домен взаимодействия (Interworking Domain)*, включает в себя устройства преобразования сигнальной или пользовательской информации, поступающей со стороны внешних сетей в вид, пригодный для передачи по IP-сети, а также обратное преобразование. В этот домен входят шлюзы сигнализации SG, транспортные шлюзы TG или медиашлюзы MG и шлюзы взаимодействия (Interworking Gateways).

SG обеспечивают преобразование сигнальной информации между разными транспортными уровнями.

TG (MG) выполняют функции преобразования пользовательской информации между разными транспортными сетями и/или разными типами мультимедийных данных.

Шлюзы взаимодействия обеспечивают взаимодействие различных протоколов сигнализации на одном транспортном уровне;

3. *Домен доступа, отличного от IP (Non-IP Access Domain)*, предназначен для организации доступа к IP-сети различных IP-несовместимых терминалов. В домен входят шлюзы доступа AG для подключения учрежденческих АТС, аналоговых модемов, линий xDSL, транспортных шлюзов для мобильной сети стандарта GSM/3G, устройств интегрированного абонентского доступа IAD (Integrated Access Devices) и др. IP-терминалы подключаются к домену транспортировки непосредственно по протоколу IP без участия AG.

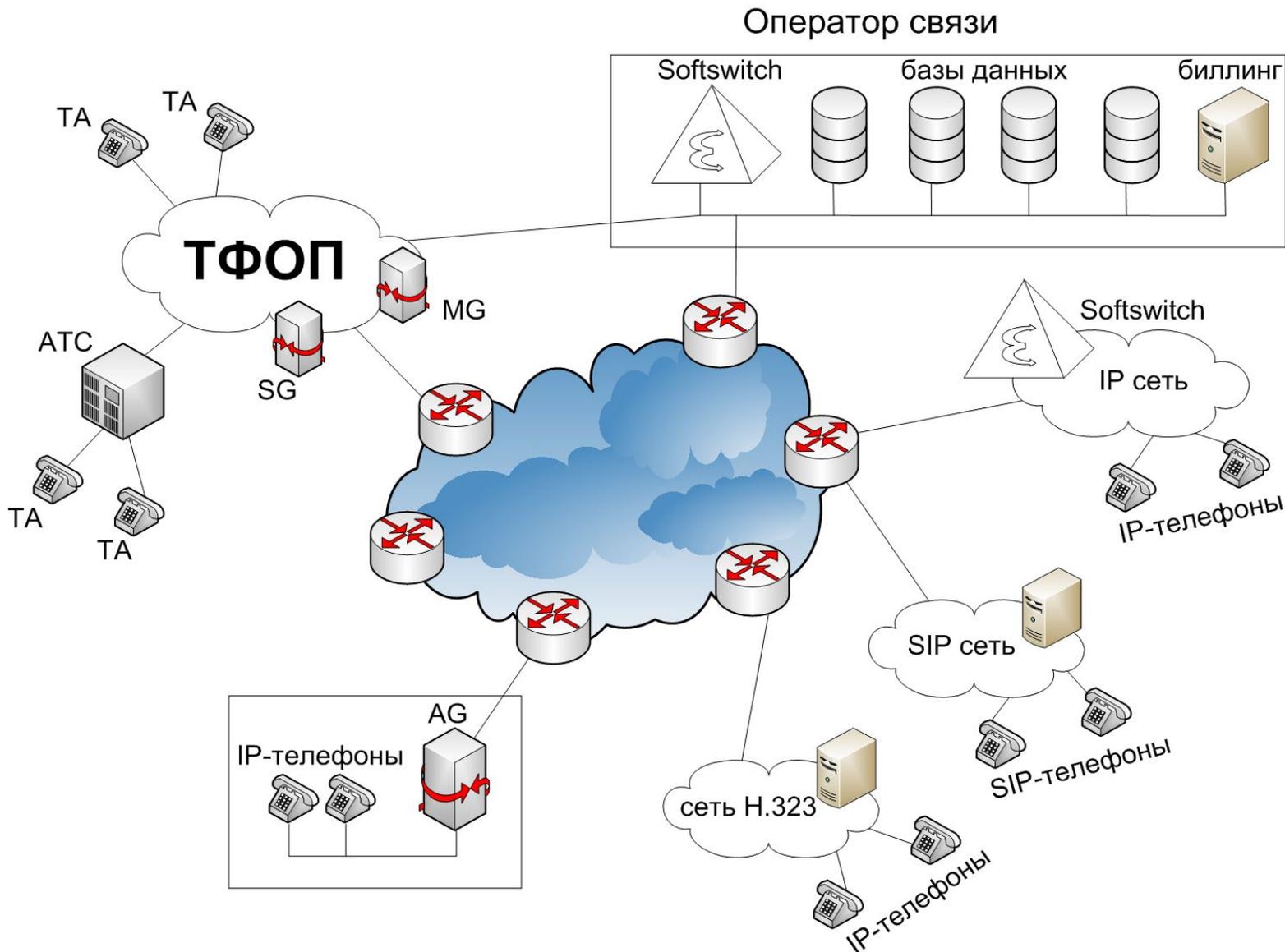
# Структура сети на основе Softswitch

**Плоскость управления обслуживанием вызова и сигнализации (Call Control & Signaling Plane)** управляет основными элементами IP-сети и, в первую очередь теми, которые принадлежат транспортной плоскости. Управление обслуживанием вызова ведется на основе сигнальных сообщений, поступающих из транспортной плоскости. Обеспечивается установление и разрушение соединений для передачи пользовательской информацией по сети. В состав плоскости входят контроллер медиа-шлюзов MGC, сервер обслуживания вызовов Call Agent, привратник.

**Плоскость услуг и приложений (Service & Application Plane)** реализует логику и выполнение услуг и приложений в IP-сети. Управление услугами обеспечивается путем взаимодействия с устройствами, находящимися в плоскости управления обслуживанием вызова и сигнализации. В состав плоскости входят серверы услуг и приложений.

**Плоскость эксплуатационного управления (Management Plane)** поддерживает функции активизации абонентов и услуг, техобслуживания, биллинга и другие функции эксплуатационного управления сетью.

# Структура сети на основе Softswitch



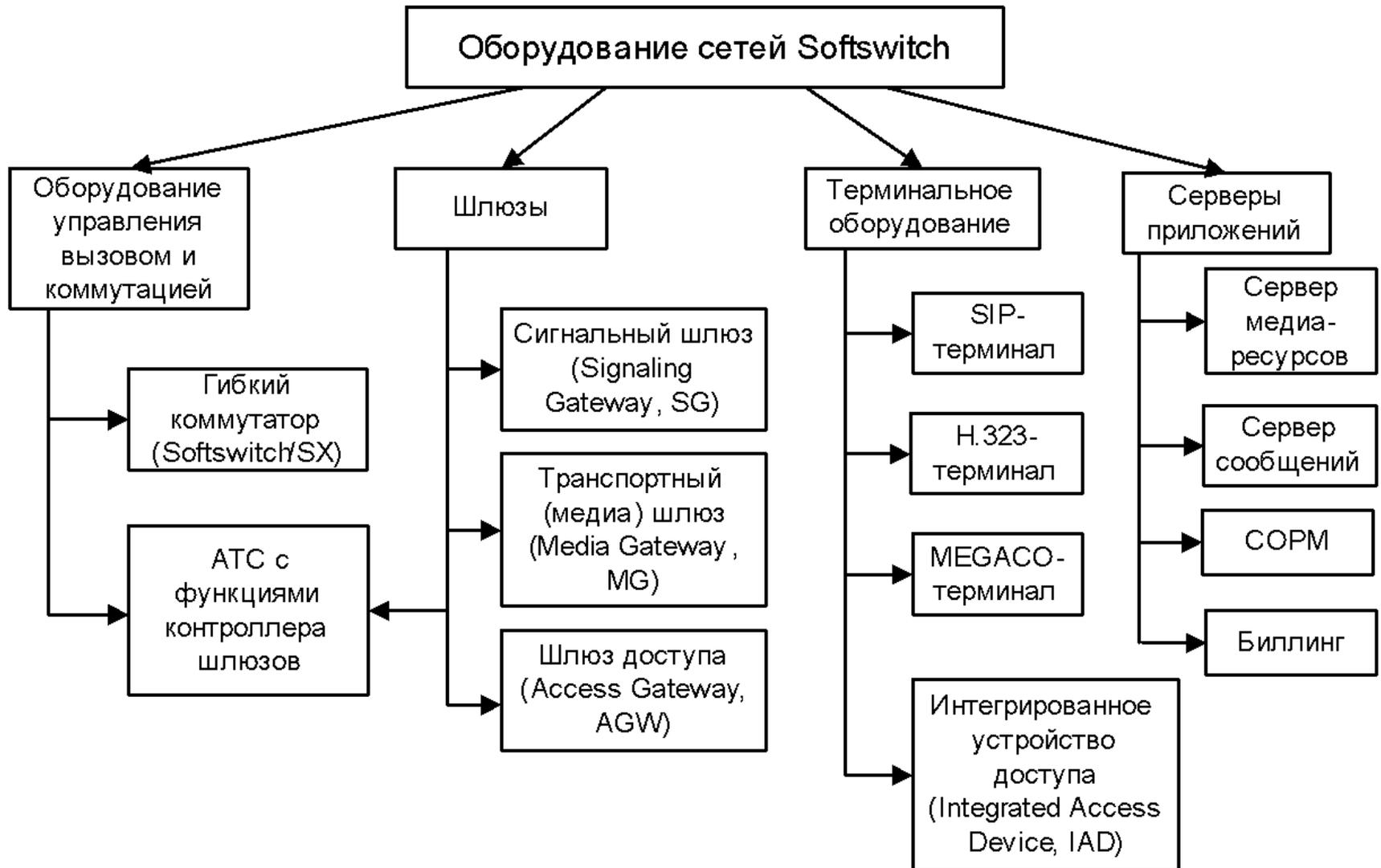
# Структура сети на основе Softswitch

Ядром Softswitch сети является один или несколько управляющих элементов – контроллеров медиашлюзов *MGC*, которые обеспечивают координацию всех остальных подсистем Softswitch. *MGC* может взаимодействовать с другими *MGC*, формируя тем самым распределенную систему управления. Для обмена данными между *MGC* могут использоваться разные системы сигнализации: *H.323*, *SIP*, *BICC*.

Термин контроллер транспортного шлюза *MGC* является синонимом Softswitch - как устройства.

Для присоединения к Softswitch сегментов современных телефонных сетей на основе VoIP используются серверы. Т.к. в настоящее время существуют две технологии VoIP – *SIP* и *H.323*, в состав Softswitch входят *SIP-серверы* и *H.323-серверы*. Эти серверы взаимодействуют с *MGC* по протоколам сигнализации *SIP* и *H.323* соответственно.

# Структура сети на основе Softswitch



# Структура сети на основе Softswitch

Набор протоколов сигнализации определяет дисциплину обмена информацией между различными элементами сети.

## Задачи протоколов сигнализации:

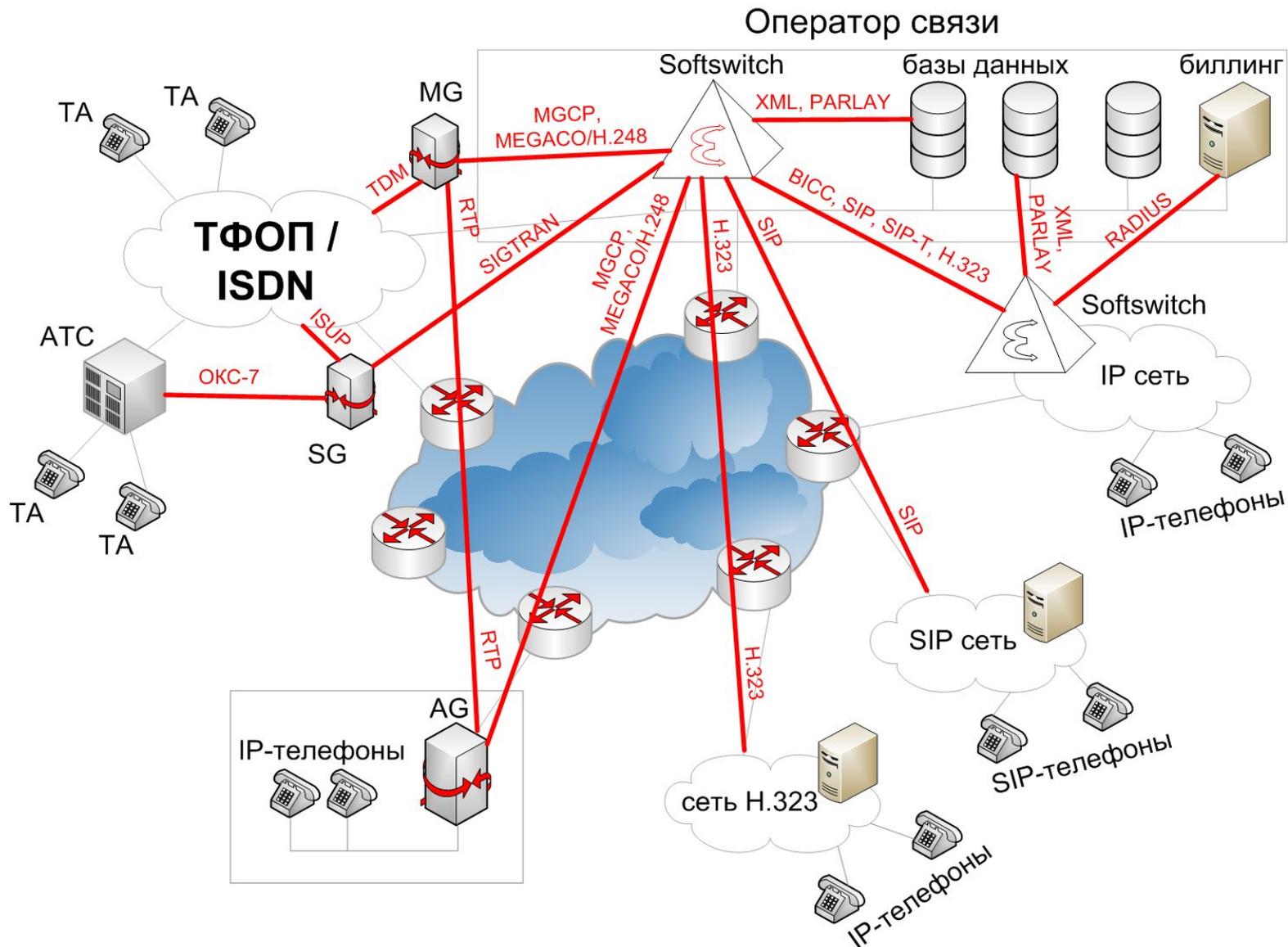
- Установление сессий (Location Service, AAA (*Authentication, Admission, Accounting*) Service).
- Управление во время сессии (Смена кодеков, Добавление участников сессии, Переадресация).
- Завершение сессии (Конец сессии).

Основные типы сигнализации, используемые Softswitch:

- сигнализация для управления соединениями (SIP, ОКС№7, H.323);
- сигнализация для взаимодействия Softswitch между собой (SIP, BICC);
- сигнализация для управления шлюзами (протоколы MGCP, MEGACO/H.248).

Основным транспортным протоколом является протокол RTP, предназначенный для организации передачи пакетов с кодированными речевыми сигналами по пакетной сети. Передача пакетов RTP ведется поверх протокола UDP, работающего, в свою очередь, поверх IP.

# Структура сети на основе Softswitch

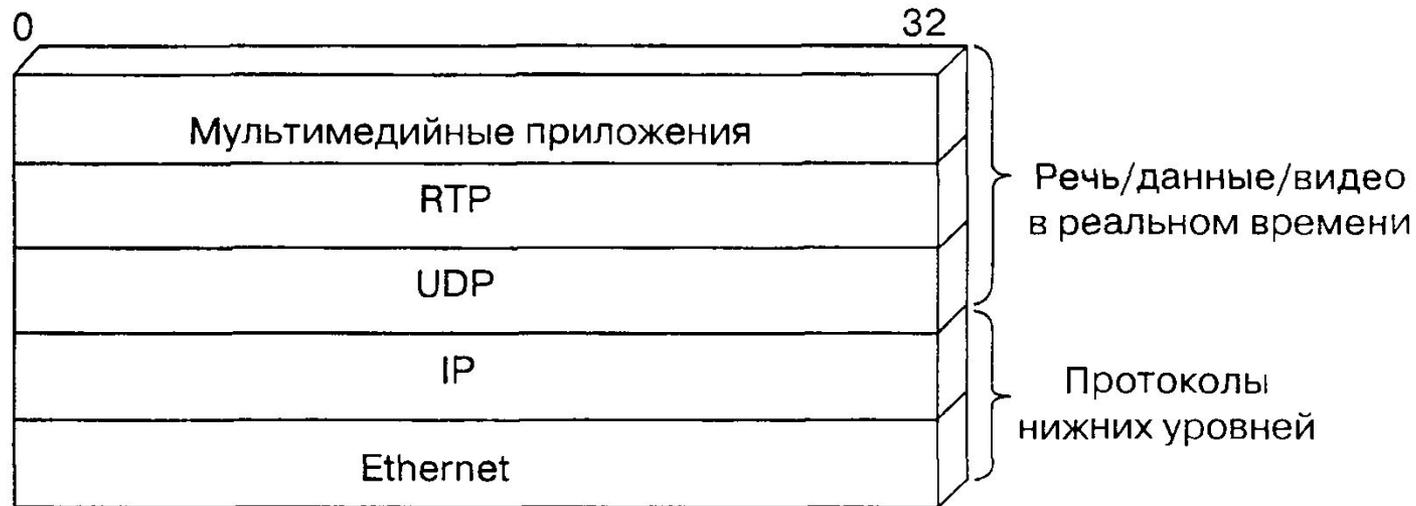


# Структура сети на основе Softswitch

Протокол	Функция в сети NGN	Комментарий
SIP	Управление и установление сеанса связи	Применяется для установления как голосовых, так и мультимедийных вызовов по IP-сетям. Наиболее простой по сравнению с протоколом H.248. Терминальные устройства содержат программное обеспечение SIP-агента.
SIP-T	Передача сигнализации ТфОП/ISUP через SIP-сеть	Специальная разновидность протокола SIP, обеспечивающая передачу сообщений ISUP по сети SIP. Фактически SIP-сеть выполняет функции транзитного пункта сигнализации.
H.323	Управление и установление сеанса связи	Самый распространенный протокол в сетях передачи голоса по IP-сети. Трудно масштабируем и менее перспективен по сравнению с протоколом SIP
Megaco/H.248	Управление шлюзами доступа в пакетную сеть	Наиболее перспективный и разрабатываемый стандарт. Потенциально должен обеспечить наибольшую совместимость различного оборудования
MGCP	Управление шлюзами доступа в пакетную сеть	Несмотря на то, что существуют сети, использующие этот протокол, дальнейшая работа по развитию этого стандарта, вероятно, не будет проводиться из-за особенностей протокола
BICC	Управление вызовом в сетях с разделенными уровнями управления и переноса информации	Протокол установления соединения, не зависящий от типа используемой сети переноса (IP, ATM). Реализует полный набор услуг ТфОП/ISDN. Основная цель протокола - обеспечить полную реализацию всех принятых голосовых услуг классической телефонии при использовании пакетных сетей. Принят для сетей мобильной связи.
SIGTRAN	Передача сообщений протоколов сигнализации по IP-сети	Набор стандартов для обеспечения надежной передачи сигнальных сообщений ОКС№7 по IP-сети

# Уровни протоколов RTP / UDP / IP

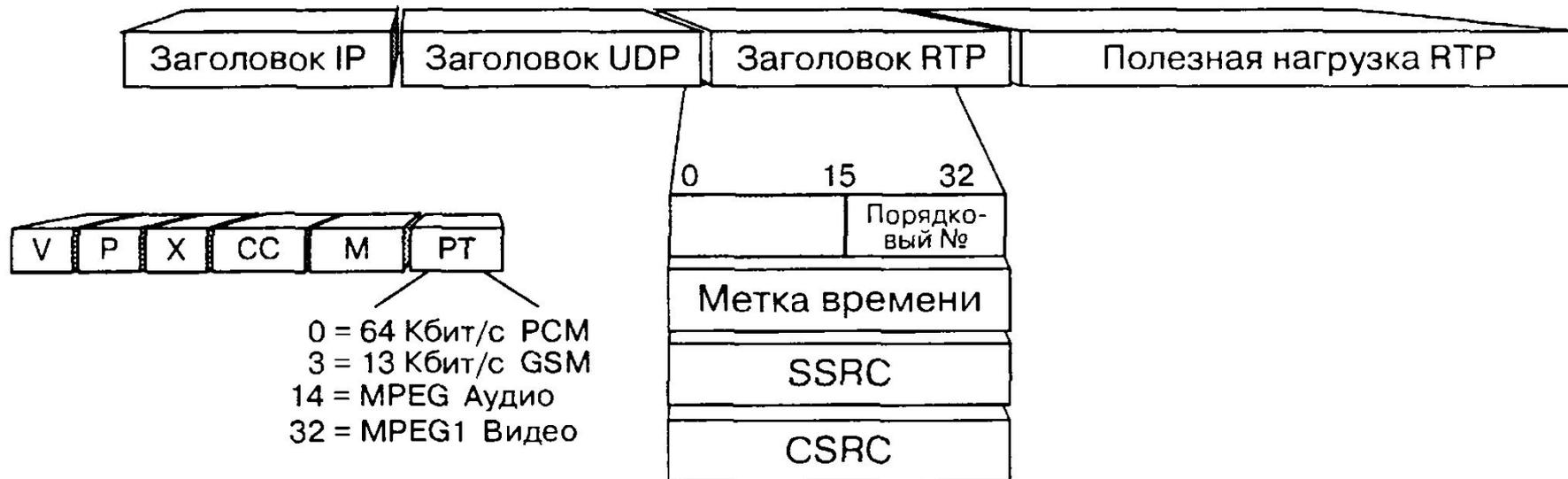
RTP (англ. Real-Time Protocol) – протокол реального времени для передачи потоковых данных – транспортный протокол, реализованный на прикладном уровне.



Протокол RTP зависит от двух подпротоколов:

1. Протокол контроля (RTCP) используемый для определения качества обслуживания (QoS), обратной связи и синхронизации между медиа-потоками.
2. Управляющий сигнальный протокол (SIP, H.323, MGCP или H.248). Сигнальные протоколы управляют открытием, модификацией и закрытием RTP-сессий между устройствами и приложениями реального времени. RTP-сессия устанавливается для каждого потока мультимедиа. Например, аудио и видео потоки будут иметь различные RTP-сессии, позволяющие приемнику для этого выделить конкретный поток.

# Структура протокола RTP



0-1 — Ver. (2 бита) указывает версию протокола. Текущая версия — 2.

2 — P (один бит) используется в случаях, когда RTP-пакет дополняется пустыми байтами на конце.

3 — X (один бит) используется для указания расширений протокола, задействованных в пакете.

4-7 — CC (4 бита) содержит количество CSRC-идентификаторов, следующих за постоянным заголовком.

8 — M (один бит) используется на уровне приложения и определяется профилем. Если это поле установлено, то данные пакета имеют какое-то особое значение для приложения.

9-15 — PT (7 бит) указывает формат полезной нагрузки и определяет её интерпретацию приложением.

64-95 — SSRC указывает источник синхронизации.

96-127 — CSRC-идентификаторы источников данных.

# Рекомендуемая литература

- Л1. Гольдштейн А.Б., Гольдштейн Б.С. SoftSwitch // СПб.: ВНУ. 2006.
- Л2. Гольдштейн Б.С., Пинчук А.В., Суховицкий А.Л. IP-телефония // М.: Радио и связь. 2001, 2003, 2006.
- Л3. Джонатан Дэвидсон, Джеймс Питерс и др. Основы передачи голосовых данных по сетям IP, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Вильямс. 2007.