

Принципы предоставления услуг в сетях NGN/IMS.

Откуда Softswitch?

Управление
мультисервисными
сетями

Архитектура
декомпозиции
шлюзов

Softswitch

Термин «Softswitch»

Президент Lucent Technologies

Джек Мерфи :

«Это система, предназначенная для отделения функций управления соединениями от коммутации, способная обслуживать до 100 тыс. абонентов и поддерживать открытые стандарты и, следовательно, взаимодействовать с серверами приложений.»

Термин «Softswitch»

Фред Бриггс, технический директор компании
Worldcom:

**«Softswitch – это просто большие и
быстрые маршрутизаторы.»**

Термин «гибкий коммутатор»

РД 45.333-2002 "Оборудование связи, реализующее функции гибкого коммутатора. Технические требования« (Минсвязи РФ, 2002)

Оборудование, реализующее функции *гибкого коммутатора*, представляет собой масштабируемый программно-аппаратный комплекс, построенный в соответствии с архитектурной концепцией *Softswitch*.

Рекурсия – (матем.) см. *Рекурсия*.

Термин Softswitch

Softswitch



Сетевая
архитектура

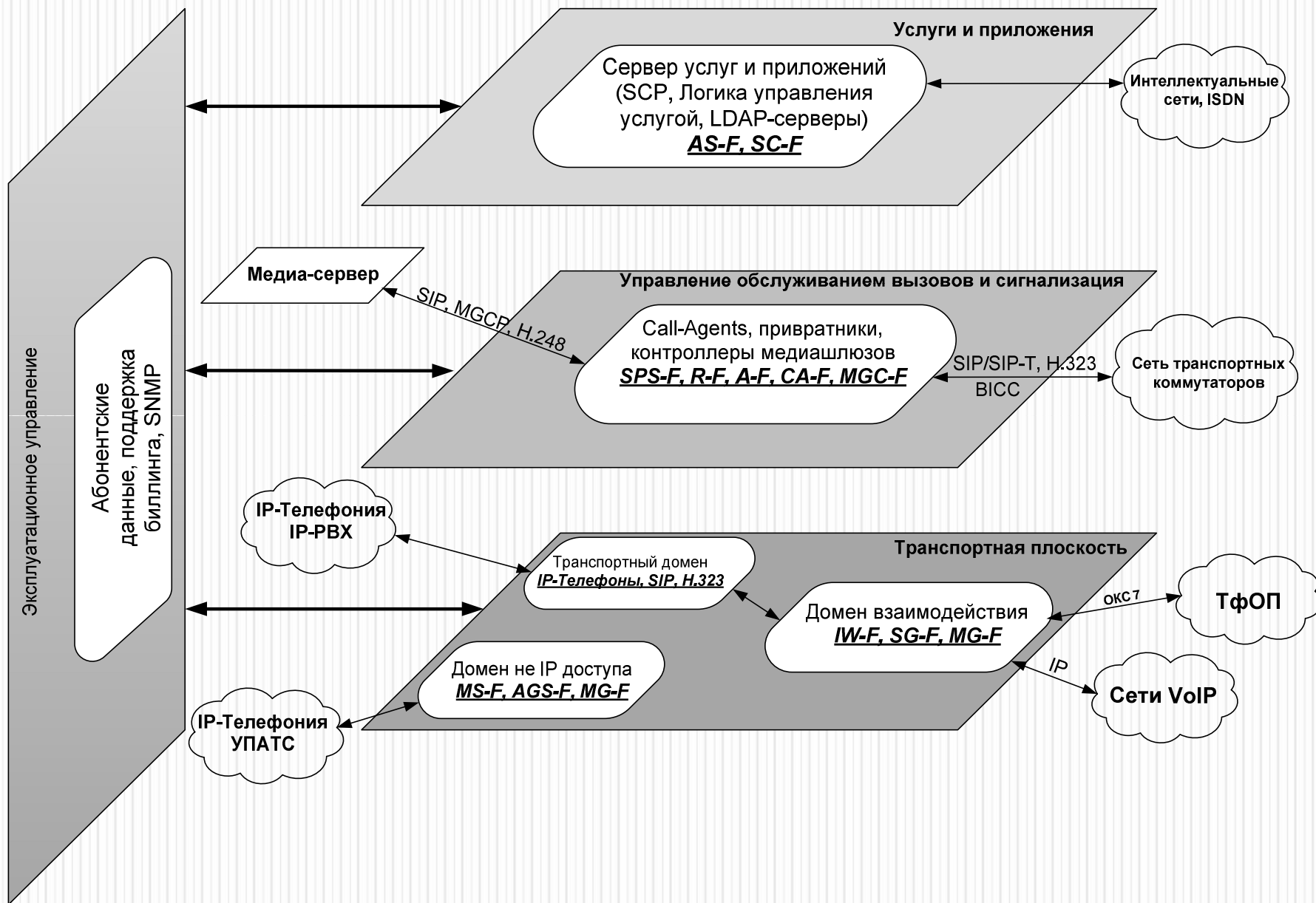


Класс
оборудования

Организации

- 1999 – International Softswitch Consortium (ISC)
- 2002 – IPCC - International Packet Communications Consortium
- 2006 – IMS Forum
 - Внедрение
 - Техническая документация
 - Исследования

Структура Softswitch



Транспортная плоскость

- Перенос сообщений по сети связи.
- Сообщения:
 - Сигнализация
 - Маршрутизация
 - Пользовательская информация
- Делится на:
 - Домен транспортировки по протоколу IP
 - Домен взаимодействия
 - Домен доступа, отличного от IP

Плоскость управления обслуживанием вызова и сигнализации

- **Функции:**
 - Управление обслуживанием вызовов на основе сигнальных сообщений
 - Установление и разрушение соединения
- **Включает в себя:**
 - MGC
 - Сервер управления обслуживанием вызова (Call Agent)
 - Gatekeeper
 - LDAP-сервер

Плоскость услуг и приложений

- **Функции:**
 - Управление услугами и/или приложениями в сети IP-телефонии, их логику и выполнение
 - Установление и разрушение соединения
- **Включает в себя:**
 - Серверы приложений (Application Servers)
 - Серверы дополнительных услуг (Feature Servers)

Плоскость эксплуатационного управления

- **Функции:**
 - Активизация услуг и абонентов
 - Техобслуживание
 - Биллинг
 - Др. функции эксплуатационного управления сетью

Функциональные объекты

- Логические объекты сети IP-телефонии
- Разные функциональные объекты могут располагаться в разных устройствах или многофункциональных платформах
(неограниченное число способов отображения функциональных объектов в физические объекты)

Ф.О. уровня услуг и приложений

- **AS-F (Application Server Function)**- логика и выполнение услуг для одного или более приложений
- **SC-F (Service Control Function)** – управление услугами. Существует только тогда, когда AS-F управляет логикой услуг.

Ф.О. уровня управления обслуживанием вызовов и сигнализации

- **R-F** - предоставляет информацию о маршрутизации вызова функциональному объекту MGC-F
- **A-F** - собирает учетную информацию о вызовах для целей биллинга
- **SPS-F** - выполняет функционал SIP-прокси-сервера
- **CA-F** - Определяет состояние процесса обслуживания вызова
- **MGC-F** - конечный автомат логики управления обслуживанием вызова и сигнализацией для одного или более транспортных шлюзов

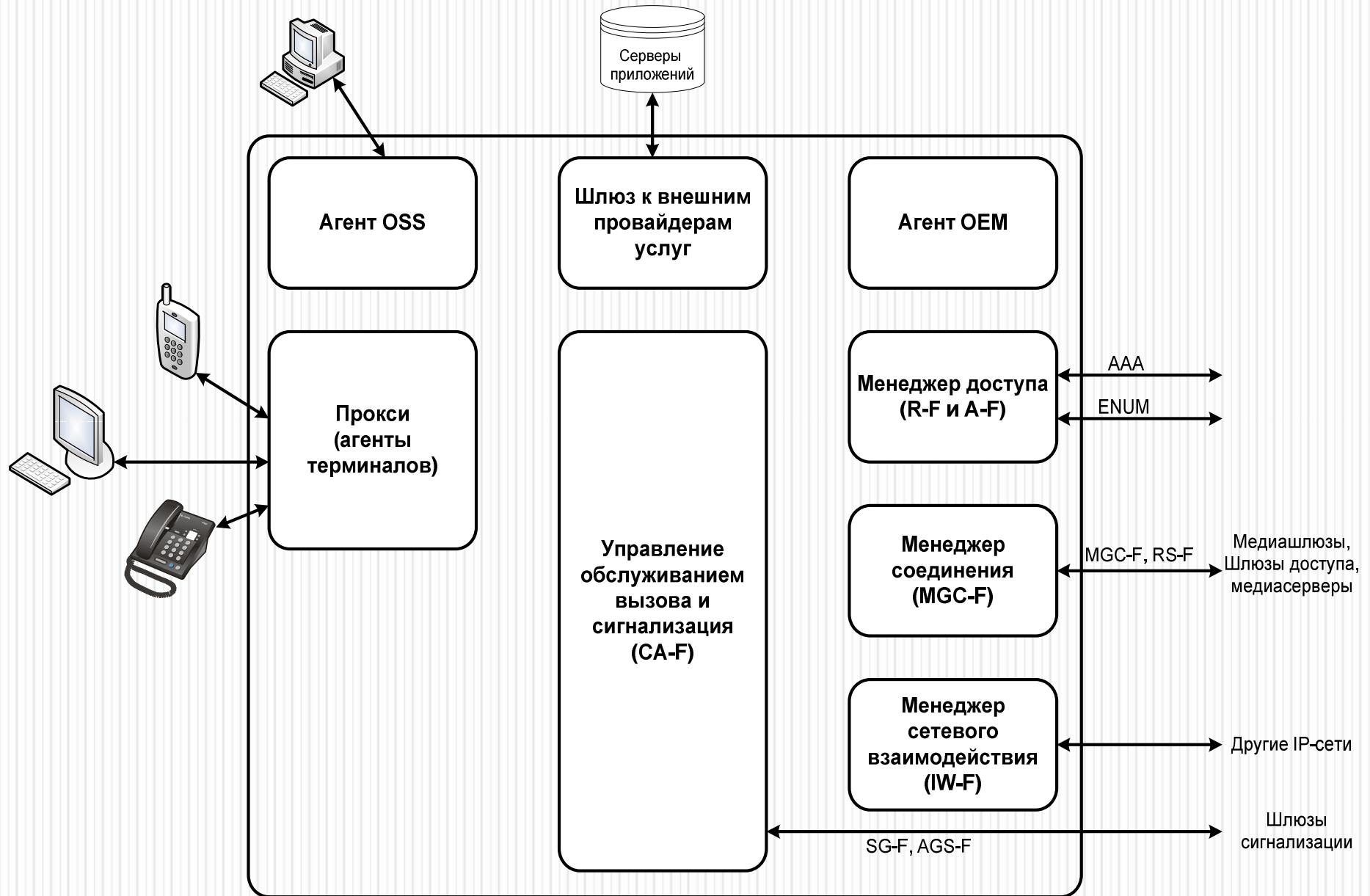
Ф.О. транспортного уровня

- **MGC-F** – конечный автомат логики управления обслуживанием вызова и сигнализацией для одного или более транспортных шлюзов
 - **IW-F** (Interworking Function) – функциональный объект взаимодействия (подмножество MGC-F)
- **MG-F** - шлюз между пакетной сетью и внешними сетями с коммутацией каналов
- **SG-F** - обеспечивает шлюз для обмена сигнальной информацией между сетью IP-телефонии и ТфОП
- **AGS-F** - обеспечивает шлюз для обмена сигнальной информацией между сетью IP-телефонии и сетью доступа с коммутацией каналов на базе интерфейса V5.1/V5.2 или ISDN
- **MS-F** - управление обработкой пользовательского пакетного трафика от любых приложений

MG-F

- всегда состоит в отношениях ведущий/ведомый с MGC-F с использованием протокола управления MGCP или MEGACO/H.248,
- может выполнять функции обработки пользовательской информации
- может выполнять функции обслуживания пользовательских соединений, а также выполнять анализ цифр на базе таблицы, загружаемой от MGC-F,
- может выполнять функции сигнализации и обнаружения событий передачи пользовательской информации

Модуль контроллера медиашлюзов



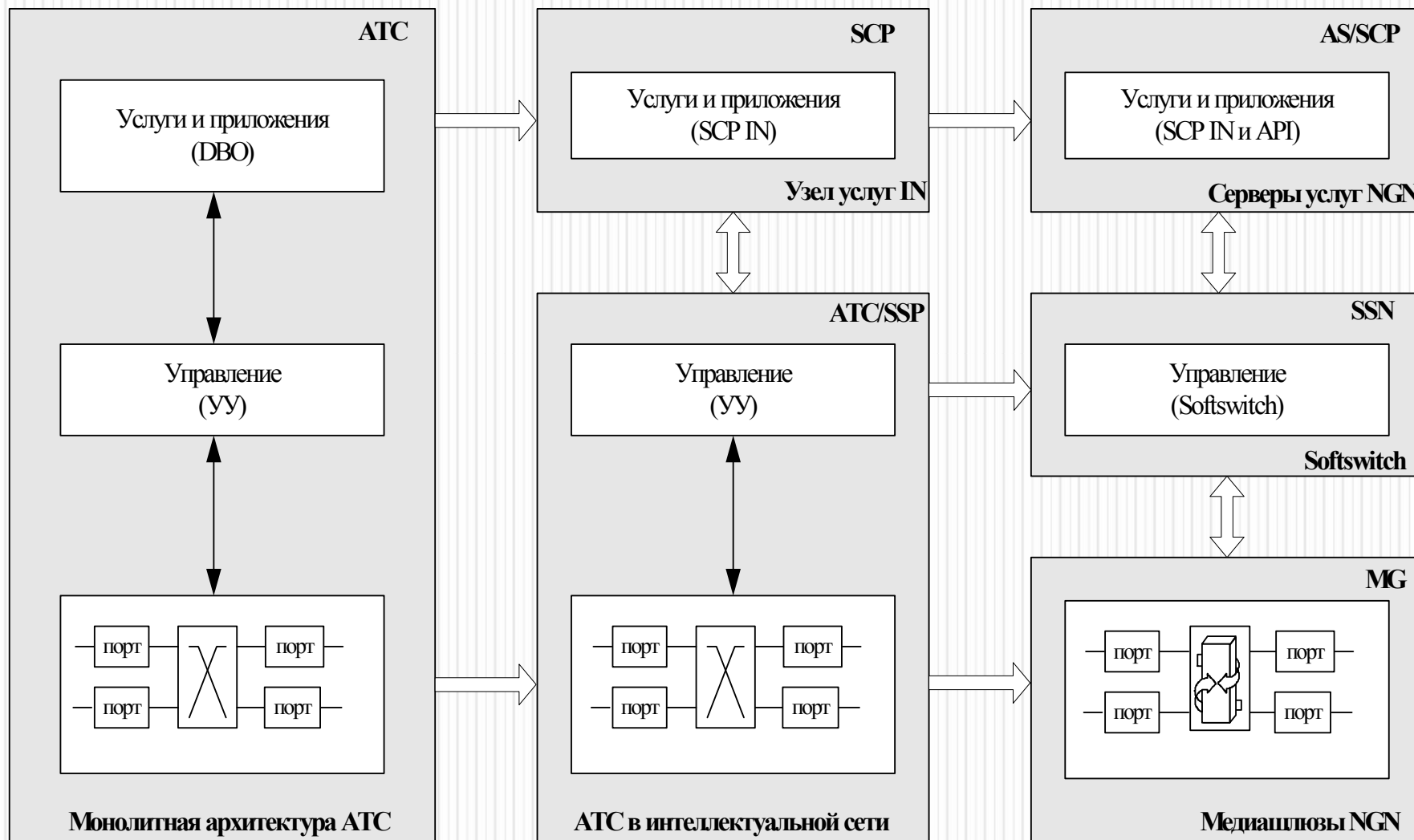
Масштабируемость Softswitch

- Насколько большим может быть общее количество портов
- Насколько малым может быть общее количество портов
- Насколько широкими могут быть возможности обработки вызовов и возможности технического обслуживания

Сетевые архитектуры

- Интегрированная
- Частичная декомпозиция
- Полная декомпозиция

Сетевые архитектуры



Классы Softswitch

- **Class4** – транзитный Softswitch, для сквозного переноса трафика через верхние сети. Минимум функций, высокая производительность, гибкая маршрутизация.
- **Class5** – местный Softswitch, должен поддерживать все услуги традиционной местной АТС, а также дополнительные услуги пользователям.

Возможности Softswitch

- Поддержка различных систем сигнализации и их взаимодействия
- Поддержка NAT и преодоления NAT для SIP и H.323
- Аутентификация пользователей
- Интеллектуальная маршрутизация
- Трансляция номеров
- Поддержка биллинговых систем
- Управление пользовательскими профилями
- Гибкая логика услуг, использующая AS
- Управление, конфигурация и мониторинг сети

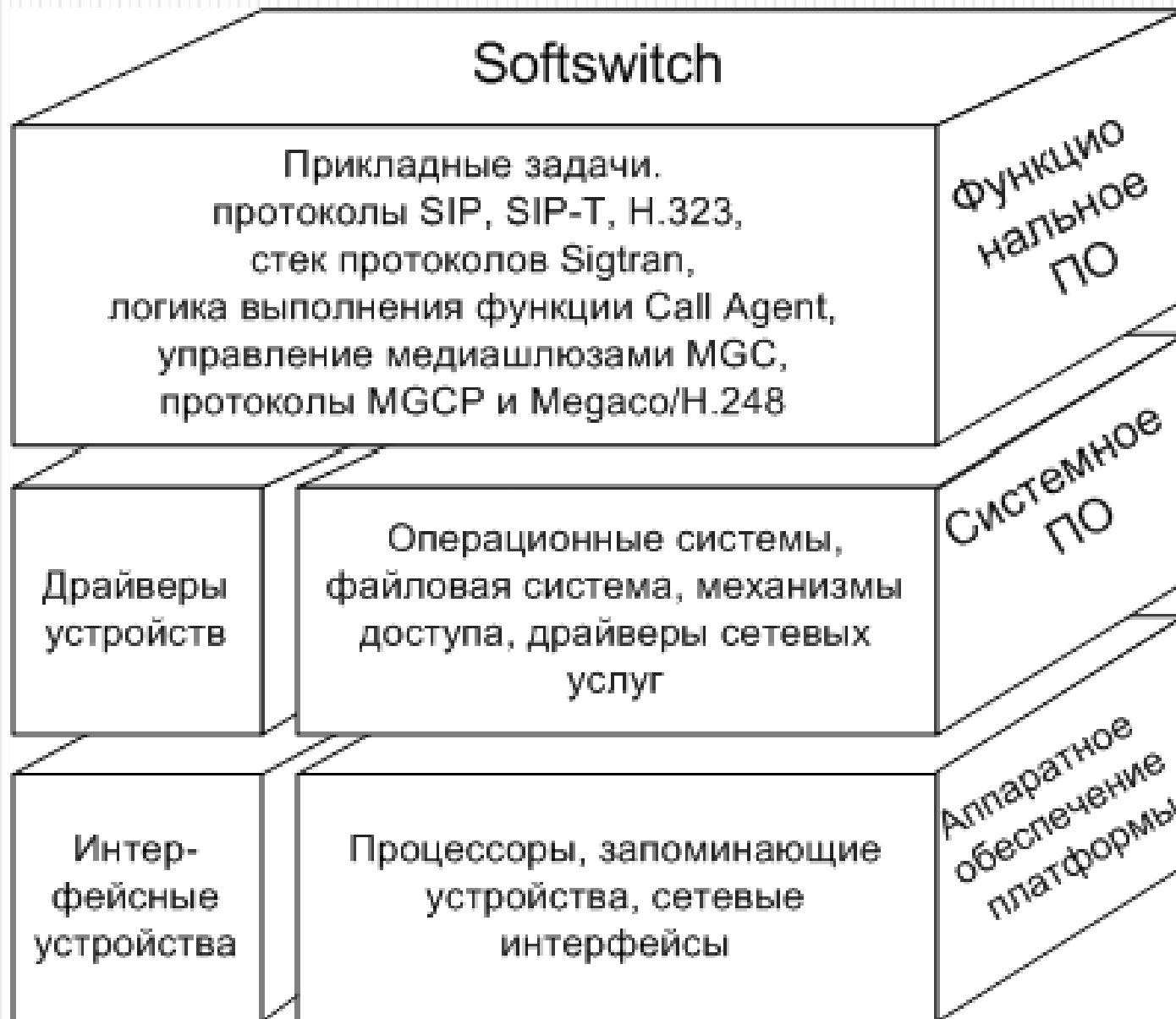
Протоколы Softswitch

- SS-SS
 - BICC
 - SIP/SIP-T/SIP-I
 - H.323
 - SIGTRAN (ISUP)
- SS-MG
 - MGCP
 - MEGACO/H.248
 - H.323
- SS-SG
 - SIGTRAN
- SS-IP Phone
 - H.323
 - SIP
- SS-AS
 - JAIN
 - PARLAY
 - CAMEL
 - SIP
 - AIN/INAP

Проблематика Softswitch

- Несовместимость оборудования
- Межсетевые экраны
- QoS
- СОРМ
- Доступ к экстренным службам
- Эксплуатация

Модель реализации Softswitch



IMS

Подсистема IP мультимедиа

Предпосылки появления

- **Softswitch** в мобильных сетях связи
- Принцип физического разделения функции управления обслуживанием вызова и функции установления и поддержания медиа-сеанса с узлом коммутации MSC

Стандартизирующие организации

- **3GPP и 3GPP2** – *3rd Generation Partnership Project* – развитие и стандартизация мобильных сетей 3G
- **ETSI TISPAN** - *Telecommunication and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TIPHON+SPAN)* – применение IMS для фиксированных сетей
- **OMA** – *Open Mobile Alliance* – разработка услуг и приложений для IMS

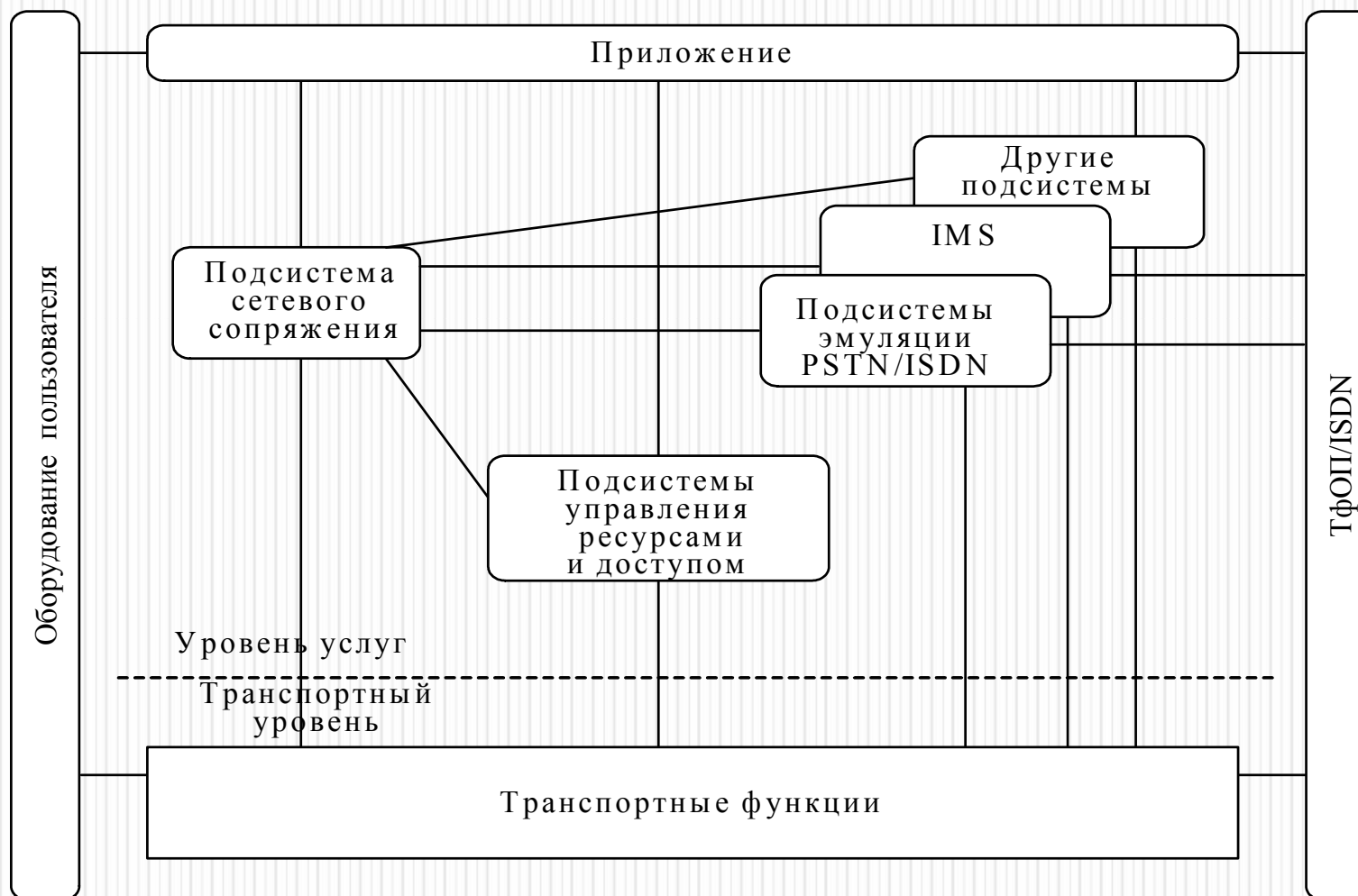
3GPP и TISPAN roadmap

- 1999 – 3GPP Release 99
- 2001 – 3GPP Release 4
- 2002 – 3GPP Release 5
- 2004 – 3GPP Release 6
- 2005 – TISPAN Release 1
- 2006/2007 – TISPAN Release 2

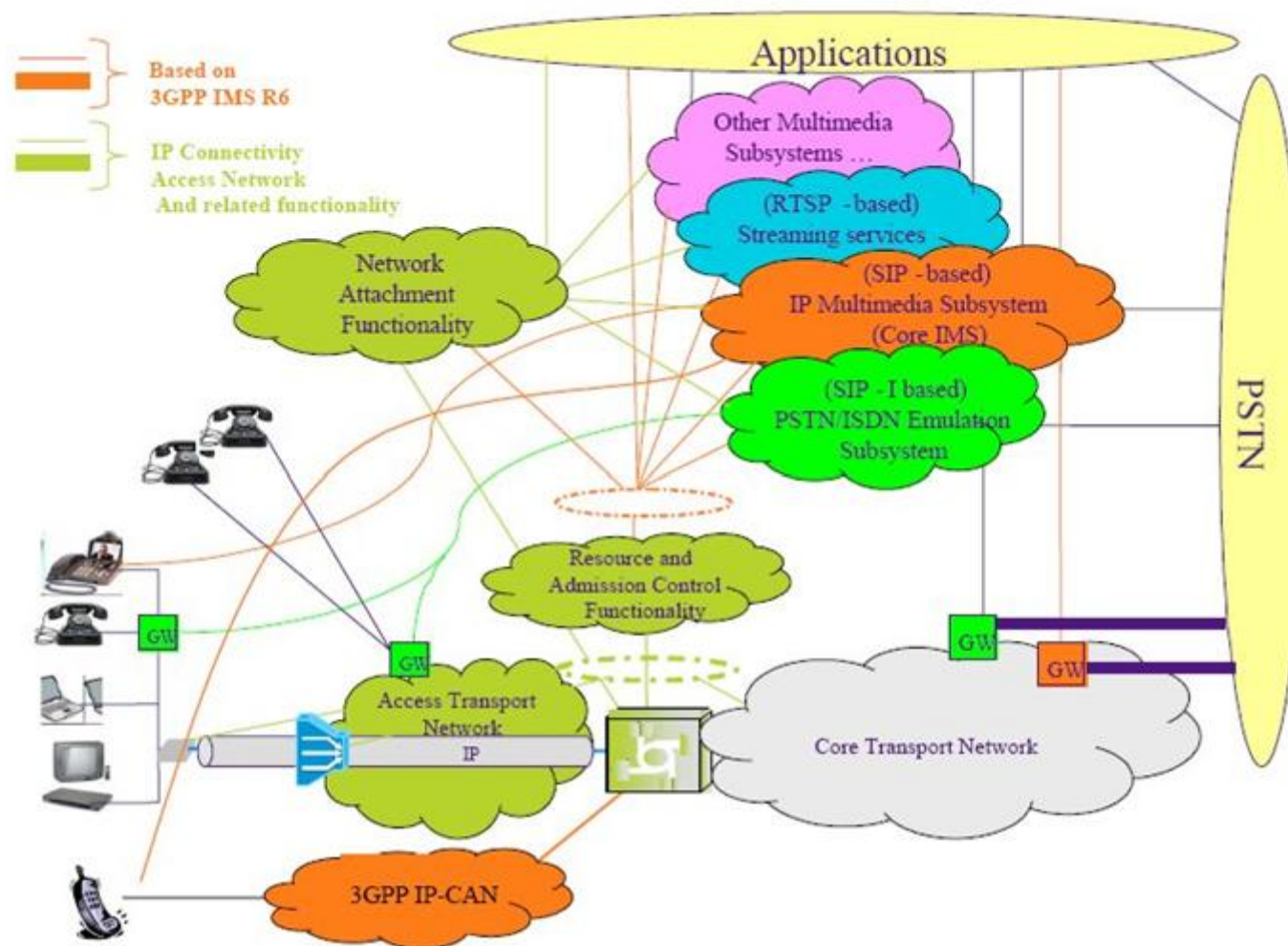
Релизы 3GPP и их краткое описание

Номер релиза	Дата	Описание
Release 98	1998	Первый релиз, описывающий GSM сеть предшествующую 3G
Release 99	2000 I четверть	Первое описание сетей UMTS
Release 4	2001 II четверть	Описание опорной сети All-IP
Release 5	2002 I четверть	Появление архитектуры IMS и технологии HSDPA
Release 6	2004 IV четверть	Добавлено взаимодействие с беспроводными LAN сетями, а также добавление услуги PoC, UMA
Release 7	2006	Улучшения взаимодействия с транспортом для обеспечения QoS и предоставления VoIP услуг, а также услуг реального времени. Добавления новых услуг, а также технологий передачи данных
Release 8	Текущий	Перестроение сети UMTS как полноценной All-IP платформы. Технологии SAE и LTE.

Архитектура NGN сети в проекте TISPAN



Архитектура сети NGN в проекте TISPAN release 8



TISPAN

- *Network Attachment Subsystem (NASS)* производит: назначение IP-адресов (например, используя *DHCP – Dynamic Host Configuration Protocol*); аутентификацию на уровне IP, авторизацию доступа к сети, определение местонахождения на уровне IP и др.
- *Resource and Admission Control Subsystem (RACS)* выполняет управление доступом.

IP Multimedia Subsystem (IMS)

- IMS – это сетевая архитектура, соответствующая стандартам 3GPP и 3GPP2
- IMS – разновидность Softswitch архитектуры, ориентированной на протокол SIP и управление сотовыми сетями 3G.

Основные свойства архитектуры

IMS

- **многоуровневость** – выделены уровни транспорта, управления и приложений;
- **независимость от среды доступа** – позволяет операторам и сервис-провайдерам конвергировать фиксированные и мобильные сети;
- **поддержка мультимедийного персонального обмена информацией в реальном времени** (например голос, видео-телефония) и аналогичного обмена информацией между людьми и компьютерами (например игры);
- **интеграция мультимедийных приложений реального и нереального времени** (например потоковые приложения и чаты);
- **возможность взаимодействия различных видов услуг;**
- **возможность поддержки нескольких сервисов в рамках одной сессии** или организации нескольких одновременных синхронизированных сессий.

Что дает применение IMS

- **Обеспечение требуемого QoS**
 - IMS приложение при установлении сессии может задать класс QoS
- **Возможность тарификации услуги по усмотрению оператора**
 - IMS приложение дает полную информацию о всех аспектах предоставляемой в сессии услуги, оператор может выбрать наиболее подходящий способ тарификации - flat rate, time-based charging, event-based, QoS-based, или любой другой, новый вид тарификации
 - Требуется также, чтобы две IMS-сети при необходимости могли обмениваться информацией, нужной для начисления платы за сеанс связи. IMS поддерживает начисление платы в режиме как online, так и offline.
- **Комбинированные услуги (integrated services)**
 - Возможности комбинирования услуг от различных поставщиков и созданных самими операторами позволяют предоставить абонентам совершенно новые мультимедийные услуги
 - Чтобы уменьшить время внедрения услуги и обеспечить её предоставление в гостевой сети, когда пользователь находится в роуминге, в IMS ведется стандартизация не услуг, а возможностей предоставления услуг (*service capability*). Таким образом, Оператор может внедрить любую услугу, соответствующую *service capability*, причём эта услуга будет поддерживаться и при перемещении пользователя в гостевую сеть, если эта сеть обладает аналогичными стандартизованными *service capability*.
 - значительное расширение спектра услуг - возможность воспользоваться готовыми услугами, созданными в мощной мультивендорной индустрии разработки услуг

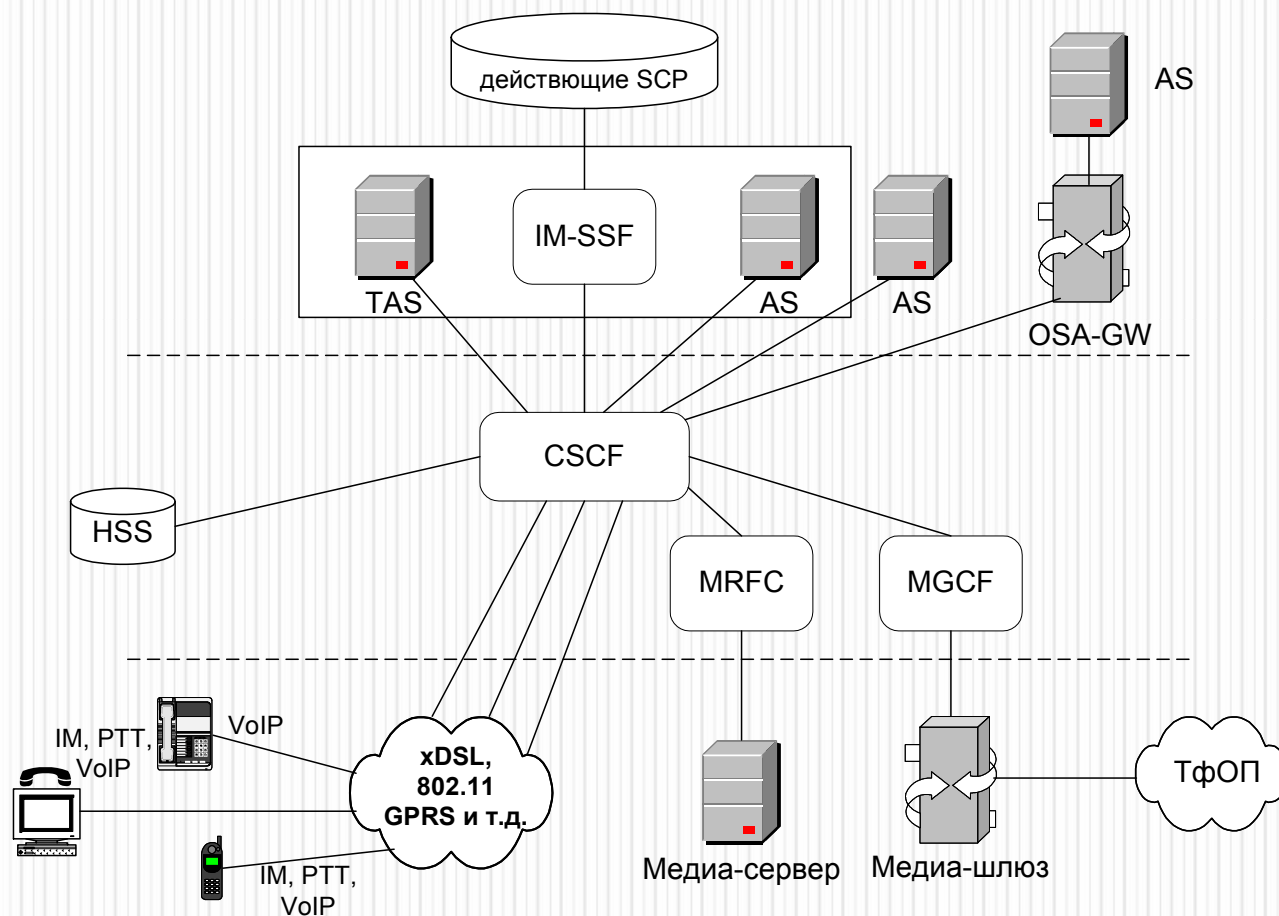
Что дает применение IMS

- **Взаимодействие с другими сетями** - IMS должна также иметь возможность взаимодействия с сетями предыдущих поколений – стационарными (ТФОП) и мобильными (2G) сетями с коммутацией каналов.
- **Инвариантность доступа** - GPRS, *IP connectivity access* и предполагающая применение любой технологии доступа, которая может обеспечить транспортировку IP-трафика между пользовательским оборудованием и объектами IMS.
- **Роуминг** - понятие «роуминг» теперь существенно расширилось и включает в себя:
 - GPRS-роуминг – гостевая сеть предоставляет RAN и SGSN, а в домашней находятся GGSN и IMS;
 - IMS-роуминг – гостевая сеть предоставляет IP-соединение и точку входа (например P-CSCF), а домашняя сеть обеспечивает все остальные функции;
 - CS-роуминг – роуминг между сетью IMS и сетью коммутации каналов.
- **Безопасность** - IMS производит аутентификацию пользователей перед началом предоставления услуги, предоставляет пользователю возможность запросить конфиденциальность информации, передаваемой во время сеанса, и др.

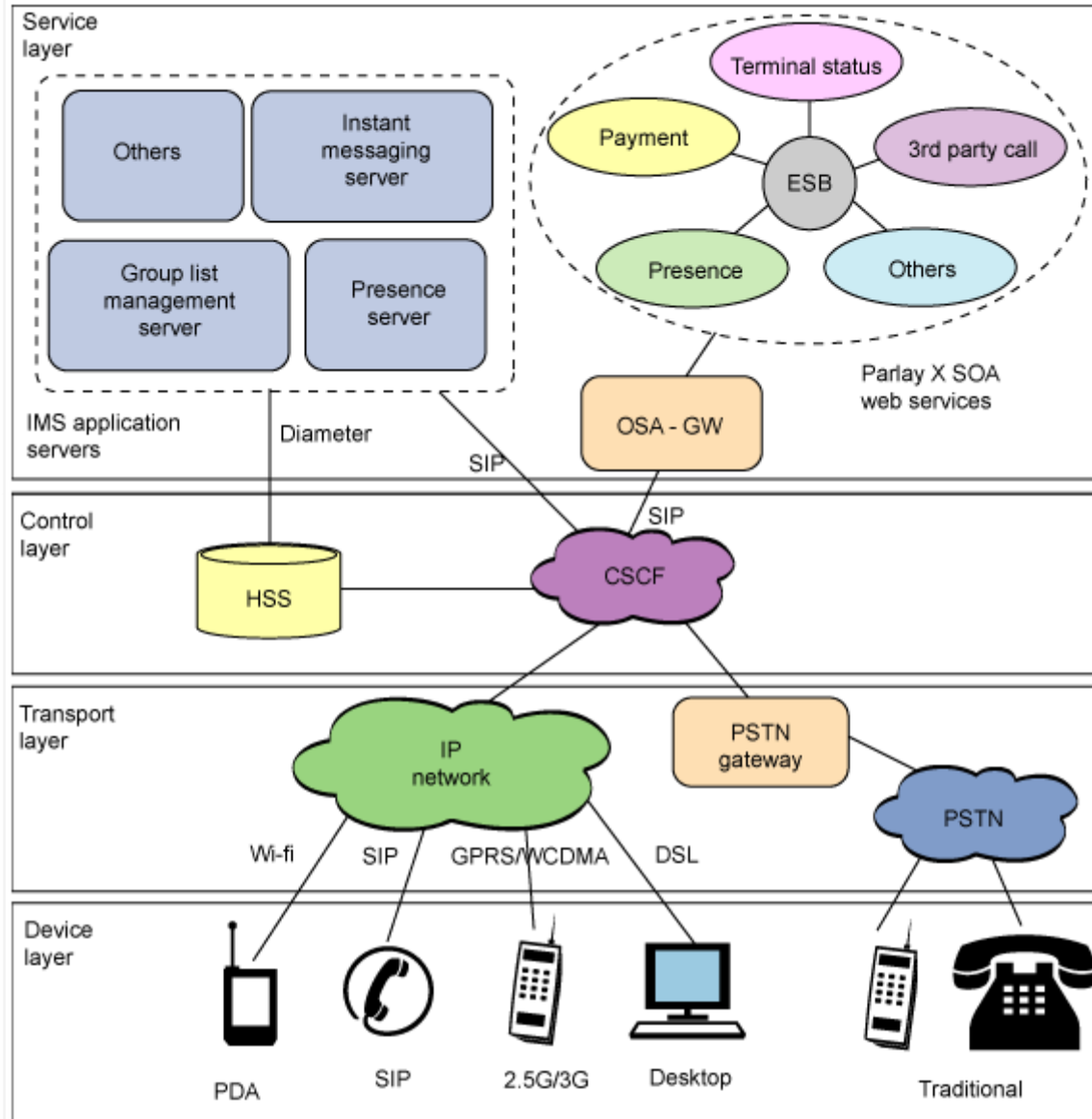
Архитектура IMS

- **Уровень серверов приложений**
 - AS – Сервера приложений
 - TAS – Сервер телефонных приложений
 - IM-SSF – Функция коммутации услуг
 - OSA-GW – Шлюз к Parlay API
- **Уровень управления сеансом**
 - CSCF – Функция управления сессиями и вызовами
 - HSS – Сервер абонентских данных
 - MRFC – Функция управления медиа-сервером
 - MGFC – Функция управления шлюзами
- **Уровень транспорта и абонентских устройств**
 - MRFP - Медиа-сервер
 - MGFP - Медиа-шлюз
 - Абонентский доступ

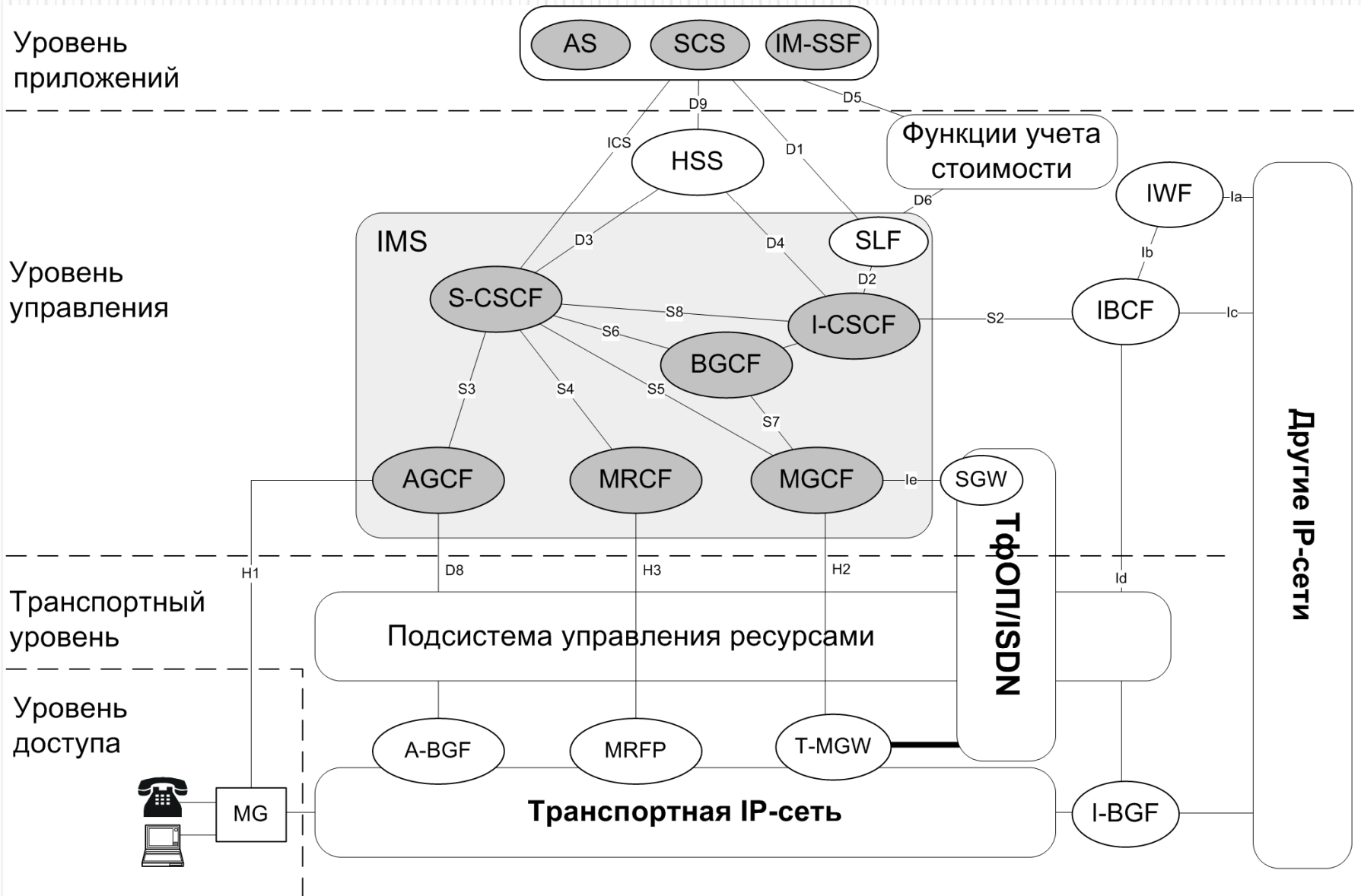
Архитектура IMS



Упрощенная архитектура IMS



Архитектура сети NGN согласно ETSI



Архитектура IMS

HSS и SLF

- Каждая IMS-сеть содержит один или более серверов пользовательских баз данных *HSS (Home Subscriber Server)*. По сути, HSS представляет собой централизованное хранилище информации об абонентах и услугах и является эволюционным развитием *HLR (Home Location Register)* из архитектуры сетей GSM. В HSS хранится вся информация, которая может понадобиться при установлении мультимедийного сеанса: информация о местонахождении пользователя, информация для обеспечения безопасности (аутентификация и авторизация), информация о пользовательских профилях, об обслуживающей пользователя S-CSCF, и о триггерных точках обращения к услугам.

Архитектура IMS

- ***P-CSCF*** – это первая точка взаимодействия (на сигнальном уровне) пользовательского IMS-терминала и IMS-сети. - входящим/исходящим прокси-сервером, через который проходят все запросы, исходящие от IMS-терминала или направляемые к нему. P-CSCF прикрепляется к пользовательскому терминалу при регистрации в сети и не меняется в течение всего срока регистрации.
- Основным назначением P-CSCF является маршрутизация запросов и ответов SIP между пользовательским терминалом и узлами IMS-сети (I-CSCF, S-CSCF и др.)
- IMS-сеть обычно содержит несколько P-CSCF, каждая из которых обслуживает некоторое количество IMS-терминалов, зависящее от ёмкости узла.
- P-CSCF может находиться как в домашней, так и в гостевой сети.

Архитектура IMS

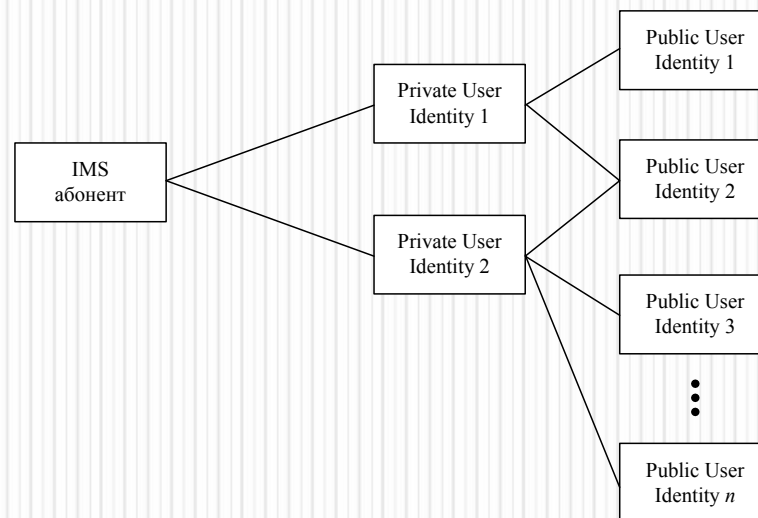
- **I-CSCF** – ещё одного SIP-прокси, расположенного на границе административного операторского домена. Кроме исполнения функций SIP-прокси, I-CSCF взаимодействует по протоколу Diameter с HSS и SLF, получает от них информацию о местонахождении пользователя и об обслуживающей его S-CSCF. Если никакая S-CSCF ещё не назначена, I-CSCF производит её назначение.
- I-CSCF может шифровать части SIP-сообщений, содержащие важную информацию о домене, такую как число серверов в домене, их DNS-имена и т.п.
- **S-CSCF** – центральная интеллектуальная функция на сигнальном уровне, т.е. функция SIP-сервера, который управляет сеансом. Помимо функции SIP-сервера, S-CSCF выполняет функцию регистрирующего сервера сети SIP (SIP-registrar), то есть поддерживает привязку местоположения пользователя (например, IP-адресом терминала, с которого пользователь получил доступ в сеть) к его SIP-адресу (PUI-Public User Identity)

Архитектура IMS

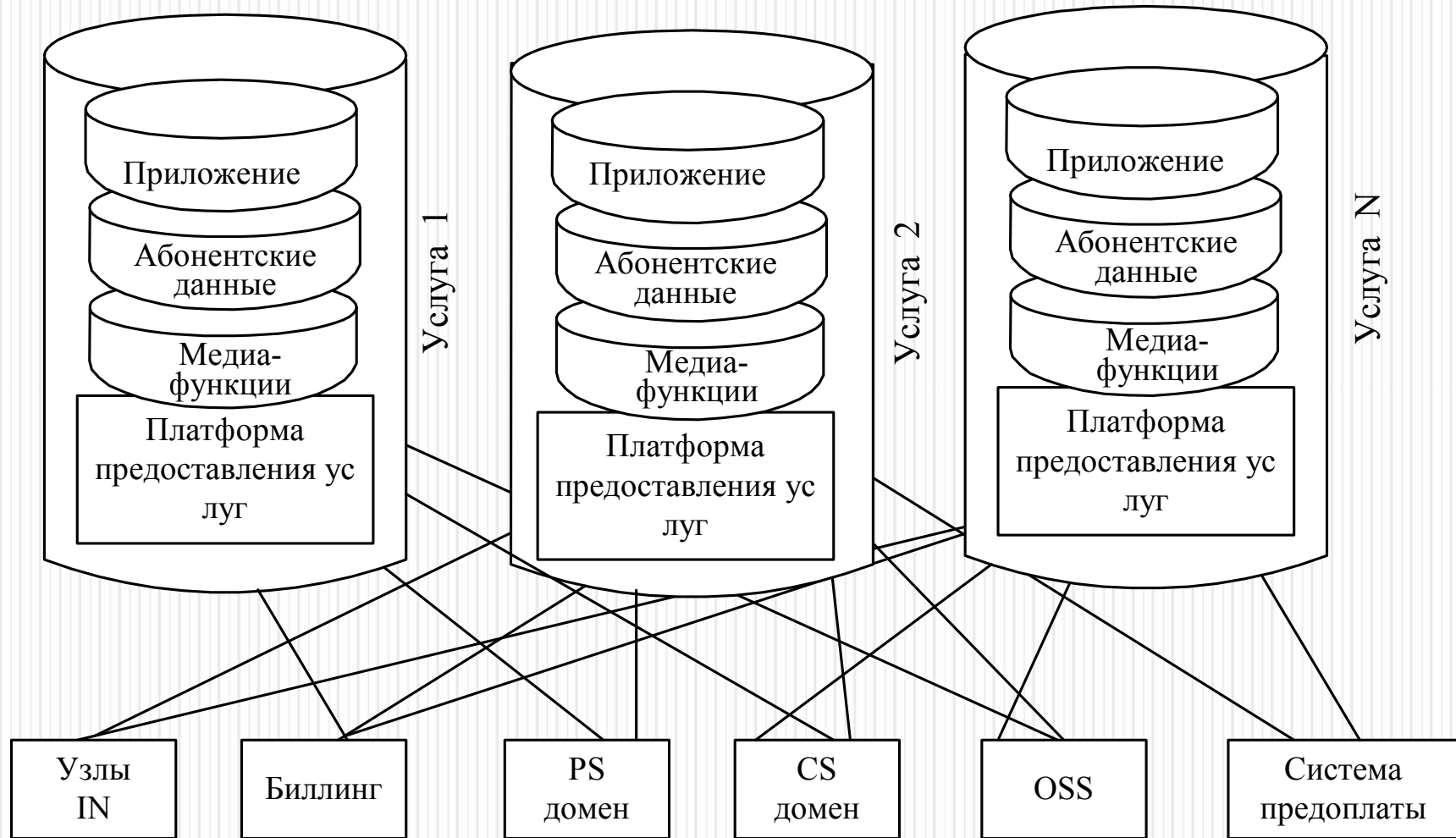
- **Функция SIP-сервера** - Функция управления сеансами *CSCF* (*Call/Session Control Function*) является центральной частью системы IMS, представляет собой, по сути, SIP-сервер и обрабатывает SIP-сигнализацию в IMS. Существуют функции CSCF трех типов:
 - Proxy-CSCF (P-CSCF)
 - Interrogating-CSCF (I-CSCF)
 - Serving-CSCF (S-CSCF)

Адресация IMS

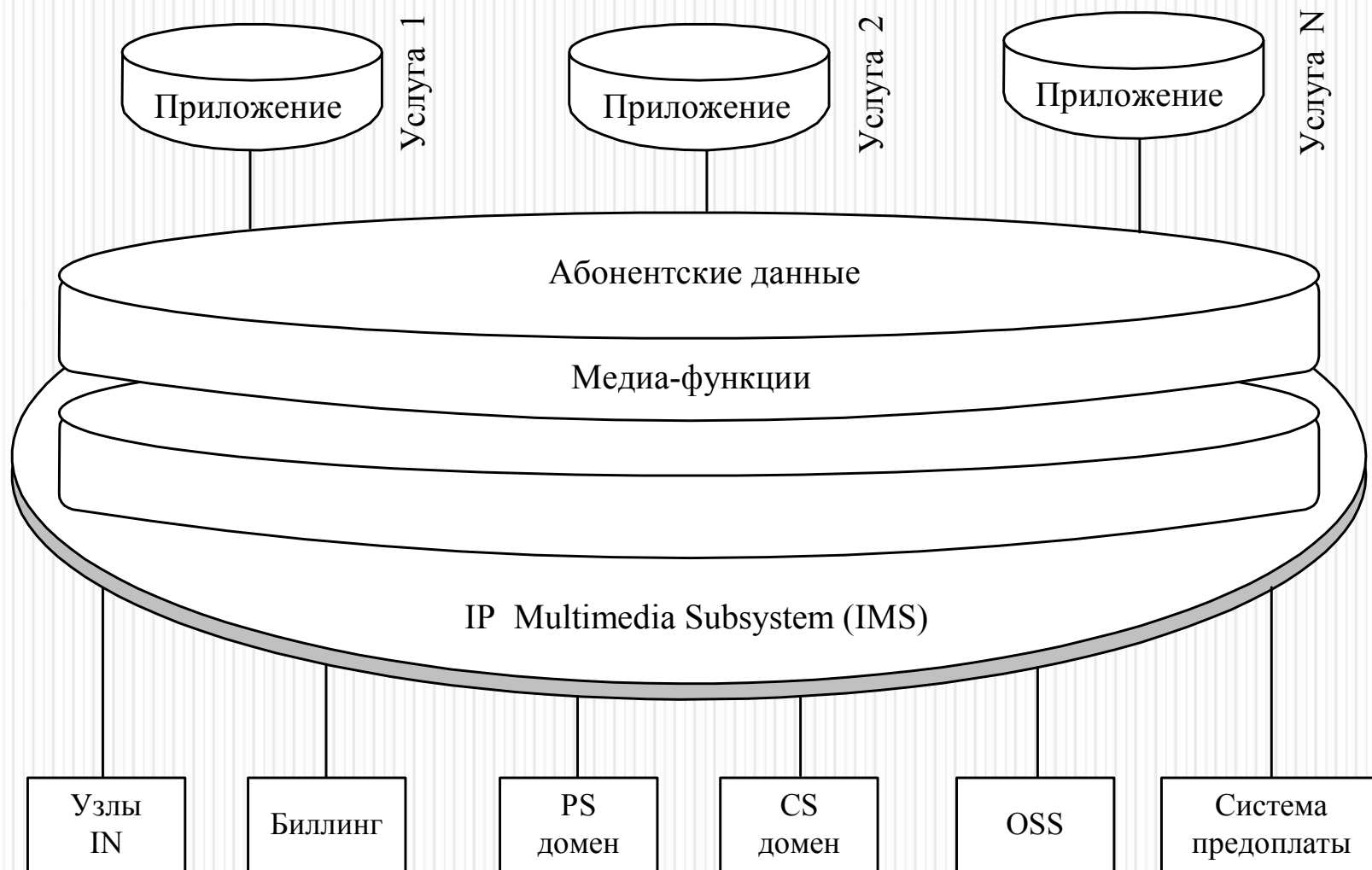
- *Private User Identity (PrUI)*,
username@operator.com.
NAI (Network Access Identifier),
- PrUI – идентификация и аутентификации пользователя,
не служат для маршрутизации.
- *Public Service Identity (PSI)*, –3GPP Release 6 - присваивается не
пользователям, а услугам, размещённым на серверах
приложений.
- Идентификационная карта IMS-терминала *UICC (Universal
Integrated Circuit Card)*



Вертикальные сервисные платформы



Сервисная архитектура IMS



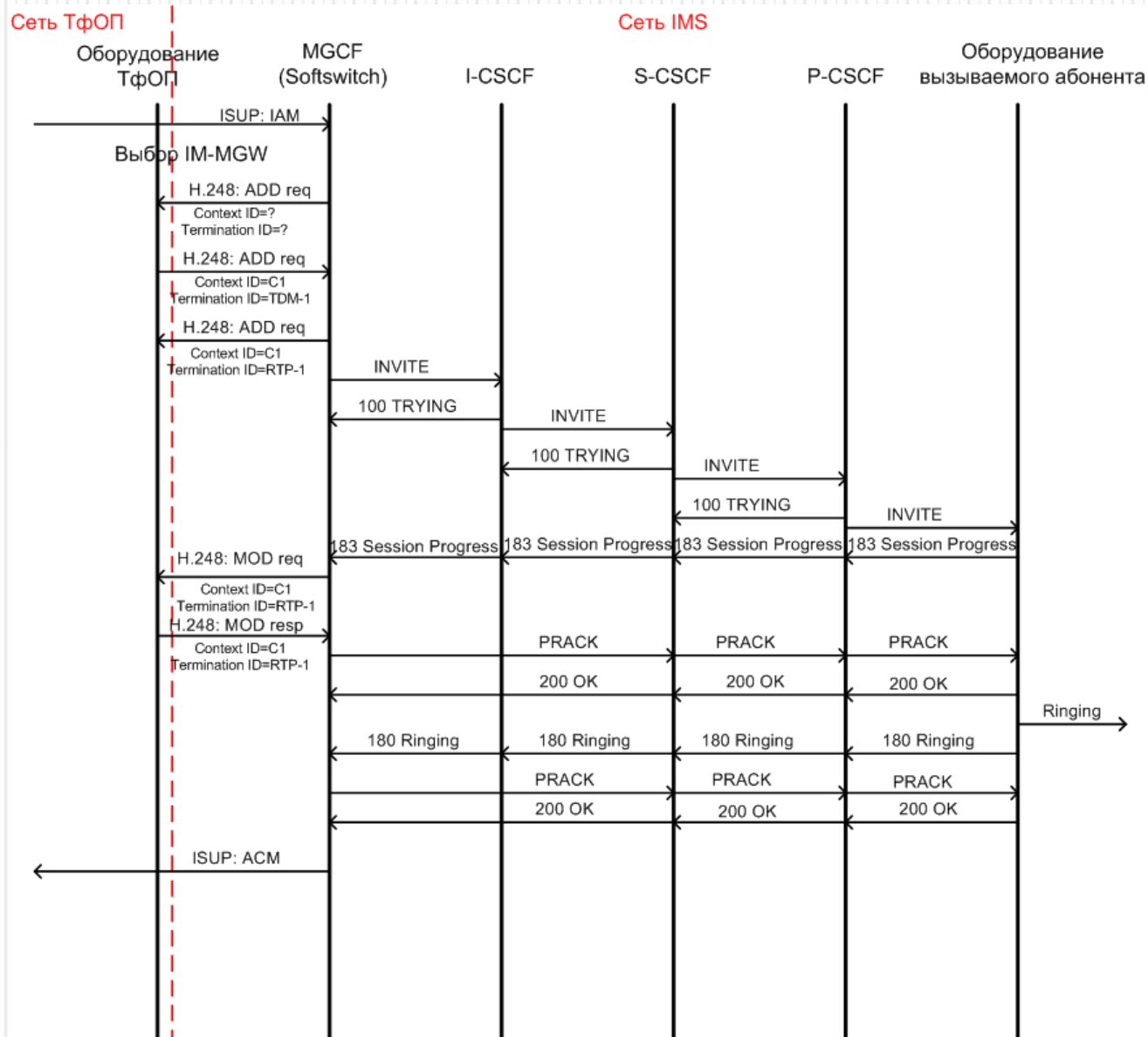
Стандартные услуги

- Стандартами 3GPP описаны так называемые энейблеры, т.е. функциональные элементы, на базе которых можно строить новые услуги:
 - Полудуплексная мобильная связь **Push to talk**
 - Формирование и управление группами **Group**
 - Мгновенный обмен сообщениями **Instant Messaging**
 - Присутствие абонента **Presence**
 - Локация абонента **LCS**
 - Хэндовер между различными сетями связи **Voice Call Continuity (VCC)**
 - Взаимодействие различных сетей передачи данных **Circuit Switched and IMS**
 - Организация конференций **Conferencing**

Ключевые моменты

- Разработки и стандартизация в области IMS сфокусированы в основном на решении «сетевых» вопросов.
- Практически у всех вендоров IMS Core – это только технологическая платформа. Ее внедрение является необходимым, но не достаточным для полноценного предоставления IMS-based услуг абонентам.
- Если оператор хочет добиться успешного коммерческого использования IMS, необходимо решить вопросы интеграции с различными BSS/OSS системами и взаимодействие с ними в процессе предоставления IMS-based услуг

Пример вызова в IMS



Пример вызова в IMS

