

ДИСЦИПЛИНА **Защищенные мультисервисные телекоммуникационные системы**

(полное наименование дисциплины без сокращений)

ИНСТИТУТ **Искусственного интеллекта**

КАФЕДРА **Компьютерной и информационной безопасности**

полное наименование кафедры)

ВИД УЧЕБНОГО **Лекция 2**

МАТЕРИАЛА (в соответствии с пп.1-11)

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ **Ярлыкова Светлана Михайловна**

(фамилия, имя, отчество)

СЕМЕСТР **9 семестр 2023/2024**

(указать семестр обучения, учебный год)

Теория и практика безопасности информационно- телекоммуникационных систем

Лекция 3

**Эволюция телекоммуникационных систем.
Концепции NGN и пост-NGN. Архитектура
SoftSwitch.**

Эволюция технологий телекоммуникаций

- Традиционные сети: качество услуги полностью определяется особенностями технологии (ТфОП, FR, 2G и т.д.)
- Мультисервисные сети (Triple Play): передача по одной сети нескольких типов трафика (ISDN, ATM, 3G, TSP/IP).
- Сети NGN: управление различными мультисервисными услугами не зависимо от технологии (IMS, SIP). Мобильность пользователя.
- Сети post-NGN: управление средой обитания, создание единого инфокоммуникационного пространства, взаимопроникновение идей и технологий автоматизации и телекоммуникаций.

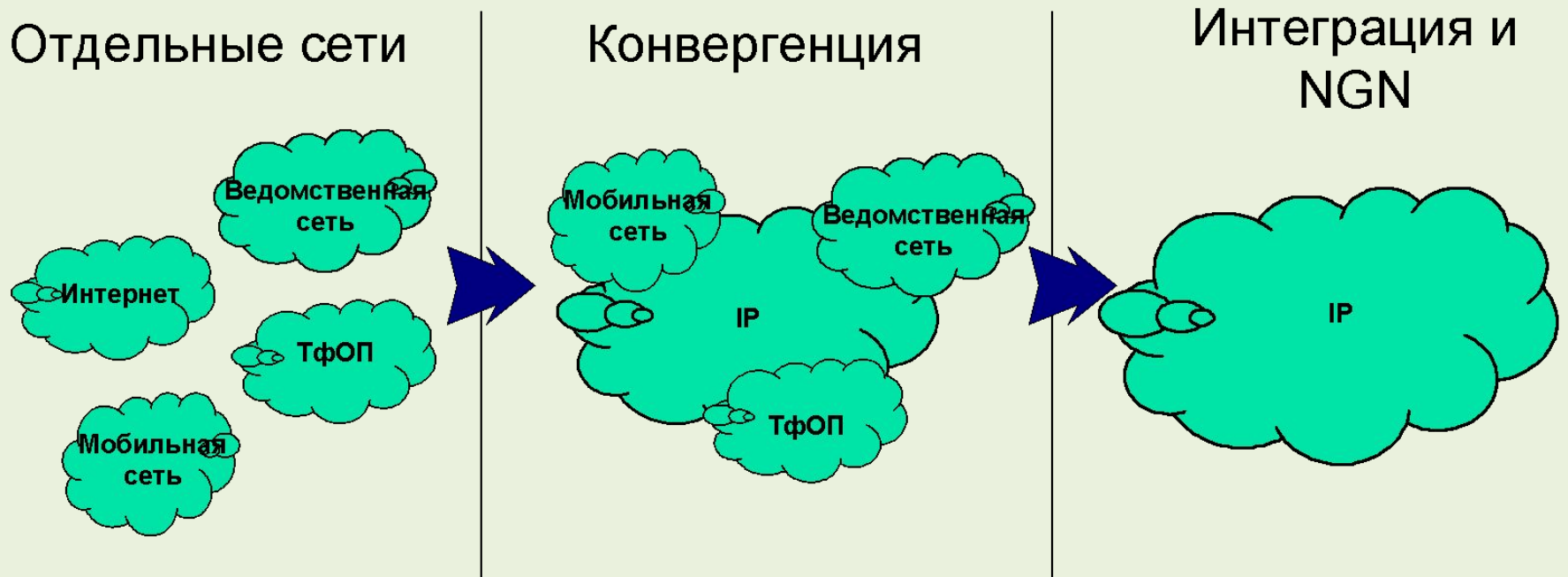
Недостатки технологий с КК

- Низкое использования пропускной способности СП
- Низкая масштабируемость существующих технологий
- Введение услуг IN связано с большими затратами на модернизацию SW
- Введение широкополосных услуг – практически невозможно
- Закрытость внутрисистемных интерфейсов не позволяет оператору свободно выбирать поставщиков и модернизировать HW
- На фоне быстрого увеличения пропускной способности, особенно остро стала проблема узкого места к скоростным магистралям через 64 кбит/с АТС с КК
- Высокие эксплуатационные издержки, вследствие отсутствия современных автоматизированных систем управления.

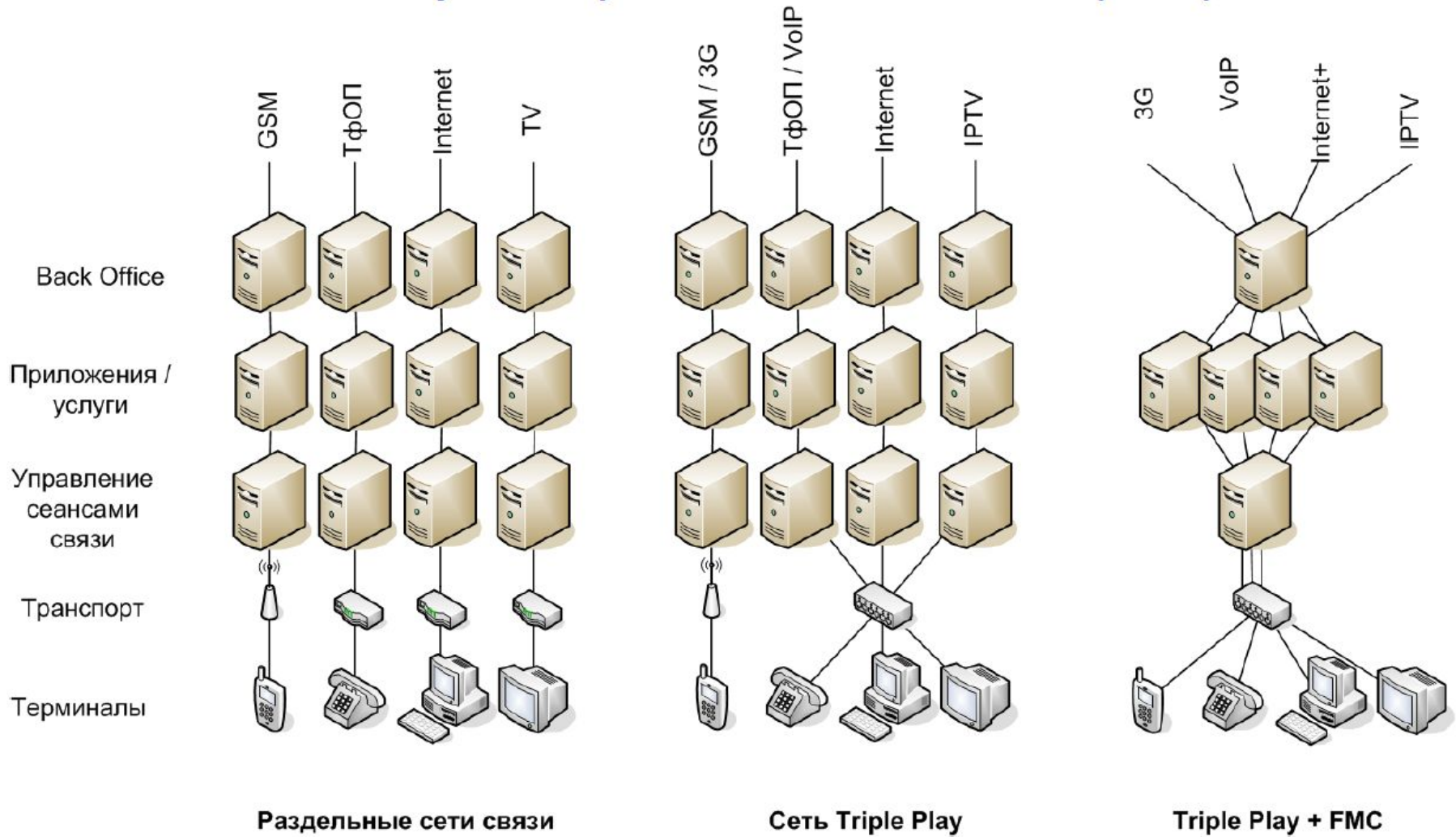
Данный этап эволюции характеризуется:

1. Преобладанием трафика ПД над речевым трафиком
2. Насыщением рынка речевых услуг
3. Неудовлетворенным спросом на услуги IN и широкополосные услуги
4. Высокими темпами роста многофункциональных терминалов (ПК)
5. Возрастающей конкуренцией со стороны альтернативных операторов
6. Возникновением инфокоммуникационных услуг. Появлением новых участников рынка (поставщиков услуг, поставщиков информации, посредников).

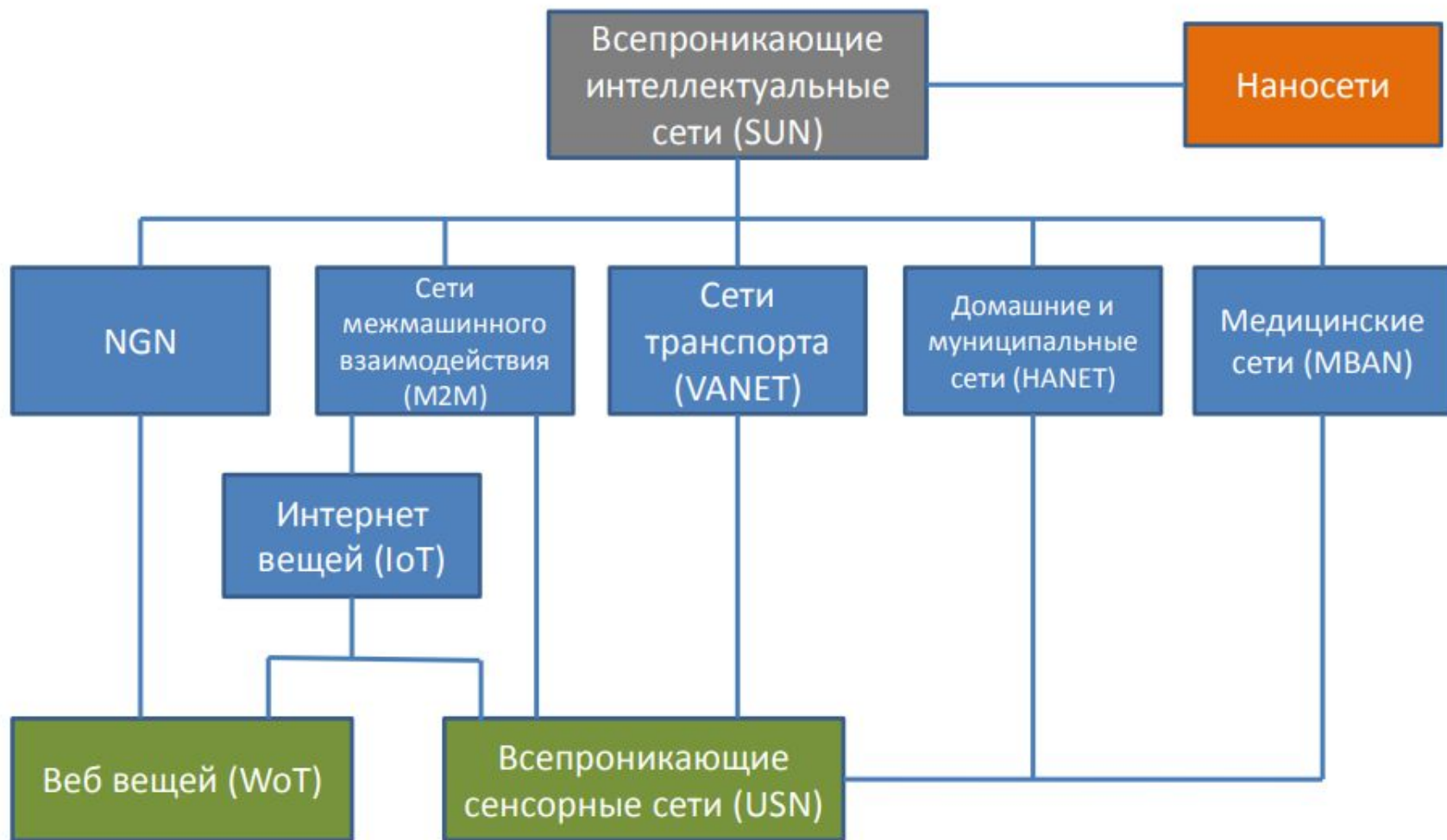
Эволюция сетей



Конвергенция сетей связи (2/2)



Приложения сетей post-NGN



Самоорганизация

- Современная сеть – сложная система с большим количеством варьируемых параметров и степеней свободы. Такие системы склонны к самоорганизации.
- Задача сетей post-NGN: применить принципы самоорганизации при построении и/или развитии сети.
- Зоны применения самоорганизации: сети уровней доступа и агрегации, одноранговые и mesh-сети, наложенные сети.

Международные стандарты для NGN

- Международный союз электросвязи (МСЭ)
International Telecommunication Union (ITU),
сектор стандартизации электросвязи МСЭ
ITU Telecommunication Standardization Sector (ITU-T)
- Европейский Институт по стандартизации в области телекоммуникаций (European Telecommunications Standards Institute, ETSI), проект TISPAN (Telecoms & Internet converged Services & Protocols for Advanced Networks)
- Международный консорциум пакетной связи International Packet Communication Consortium (IPCC), ранее - International Softswitch Consortium
- Консорциум 3rd Generation Partnership Project (3GPP)
- Американский национальный институт стандартов (American National Standards Institute, ANSI)

Общие принципы формирования услуг мультисервисной сети (NGN)

1. AnyPoP – услуга не зависит от точки доступа пользователя к ней;
2. AnyISP – услуга не зависит от конкретного сервис-провайдера;
3. AnySwitch – услуга не зависит от конкретной АТС;
4. AnyVendor – услуга не зависит от конкретного изготовителя оборудования;
5. AnyBilling – услуга должна интегрироваться в существующие биллинговые и административные концепции Оператора;
6. Standards – услуга должна использовать стандартизированные интерфейсы;
7. Safety – защита услуг от попыток вторжения через Интернет и/или ССОП;
8. Openness – услуга должна быть открытой для новых провайдеров.

Сеть связи следующего поколения (Next Generation Network, NGN)

- *концепция построения сетей связи, обеспечивающих предоставление неограниченного набора услуг с гибкими возможностями по их управлению, персонализации и созданию новых услуг за счет унификации сетевых решений.*
- *Предполагает реализацию универсальной транспортной сети с распределенной коммутацией, вынесение функций предоставления услуг в оконечные сетевые узлы и интеграцию с традиционными сетями связи.*

NGN – сеть следующего поколения

Определение СПП, сделанное Международным союзом электросвязи

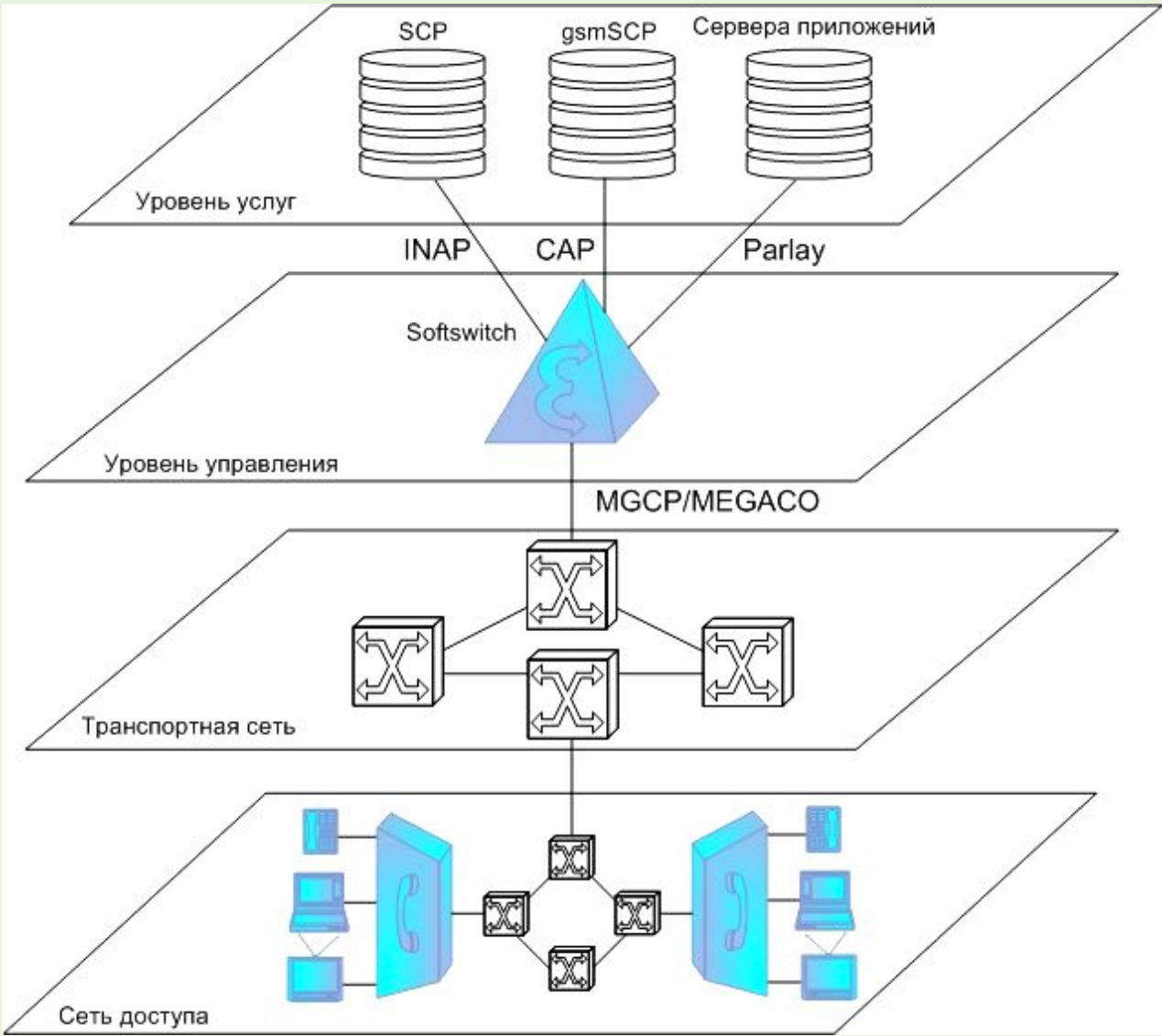
МСЭ определяет сеть последующих поколений как "сеть с коммутацией пакетов, способная предоставлять услуги электросвязи и способная использовать несколько широкополосных технологий транспортировки с гарантированным QoS, в которой функции предоставления услуг не зависят от используемых технологий транспортировки. Она обеспечивает свободный доступ пользователей к сетям и конкурирующим поставщикам услуг и/или выбираемым ими услугам. Она поддерживает универсальную подвижность, которая обеспечивает постоянное и повсеместное предоставление услуг пользователям".

Источник: Рекомендация МСЭ-Т Y.2001

NGN – это сеть связи общего пользования, которая:

- базируется на технологии коммутации пакетов IP;
- обеспечивает качество обслуживания;
- предусматривает использование на участке доступа различных проводных и беспроводных высокоскоростных технологий;
- предоставляет открытые интерфейсы для подключения оборудования поставщиков услуг;
- позволяет эмулировать услуги существующих сетей связи, включая услуги телефонной связи;
- обеспечивает предоставление конвергентных услуг, обеспечивающих слияние фиксированной и подвижной телефонной связи, и различных мультимедийных услуг, включая вещательные услуги и потоковое видео;
- обеспечивает мобильность, т.е. доступ к одной и той же услуге связи в домашней и посещаемой сети вне зависимости от технологии доступа;
- соответствует установленным требованиям в части обеспечения функций СОРМ, доступа к оперативным и экстренным службам и т.п.

Структура NGN



Задачи уровней NGN

- Задачей уровня доступа для мультисервисной сети является предоставление пользователю любого удобного способа получения инфокоммуникационных услуг.
- Задачей транспортного уровня является коммутация и прозрачная передача информации пользователя через широкополосную пакетную транспортную сеть с поддержкой качества обслуживания QoS.
- Задачей уровня управления коммутацией и передачей является обработка информации сигнализации, маршрутизация вызовов и управление потоками.
- Уровень управления услугами содержит функции управления логикой предоставления услуг и приложений, управления услугами, создания и внедрения новых услуг, взаимодействия различных услуг.

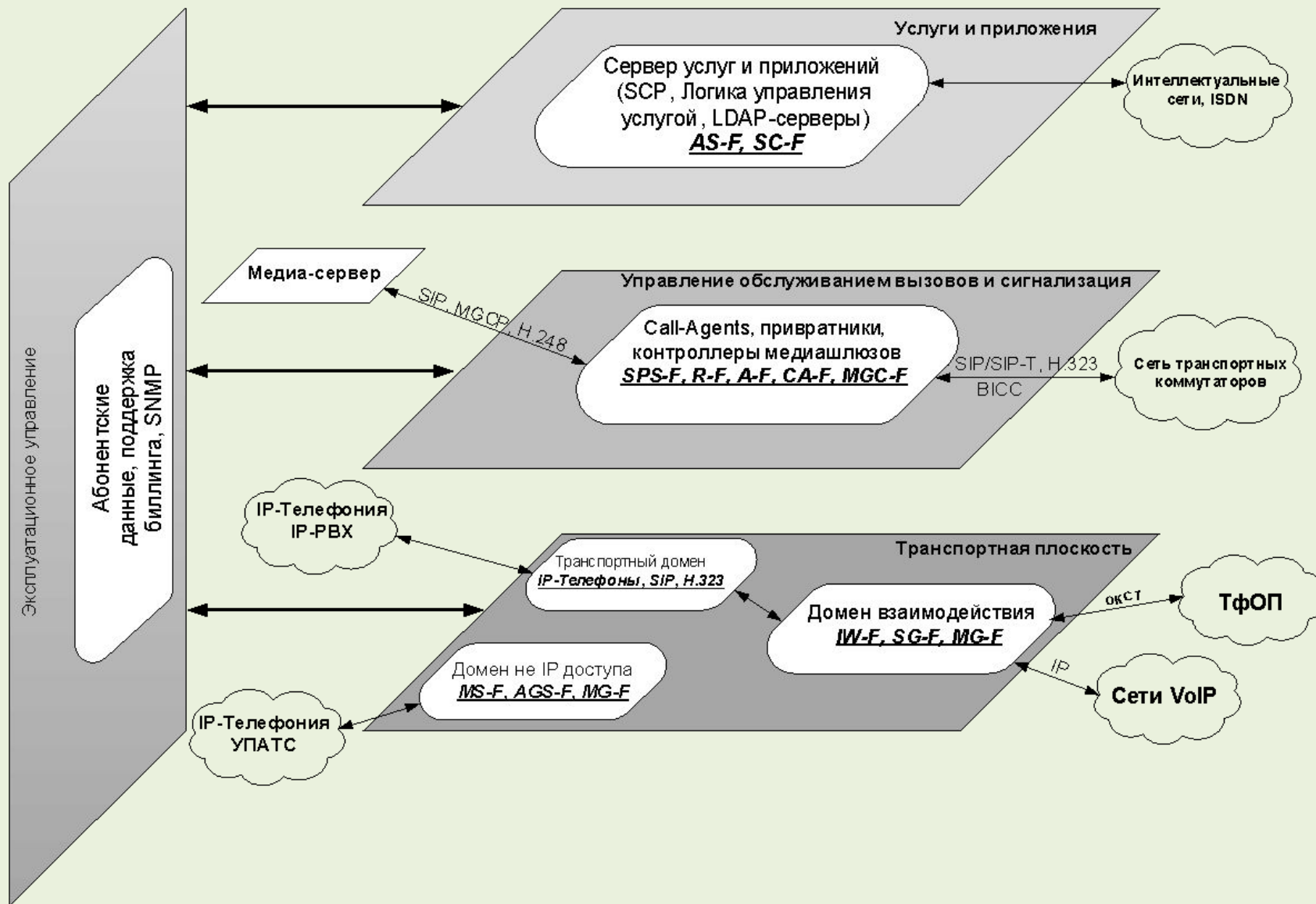
Функции Softswitch

- Управление медиа-шлюзами (в плоскости U, C, M) по протоколам MGCP/MEGACO/H.248, H.323, SIP
- Управление транспортными сетями (установление соединений, маршрутизация, управление трафиком)
- Поддержка интерфейсов взаимодействия с приложениями
- Осуществляет взаимодействие с серверами приложений
- Эксплуатация, администрирование, техническое обслуживание

Функции Softswitch (2)

- Аутентификация абонентов
- Маршрутизация вызовов в пакетной сети
- Тарификация вызовов и сбор статистической информации
- Управление оборудованием транспортных шлюзов
- Сигнальное взаимодействие с сетями DTM и внутри пакетной сети
- Управление базовым вызовом
- Предоставление ДВО
- Взаимодействие с системой менеджмента сети
- Обеспечение доступа к серверу приложений
- Обеспечение доступа к IN

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 (MediaGatewayController)
 - 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

Терминальное оборудование

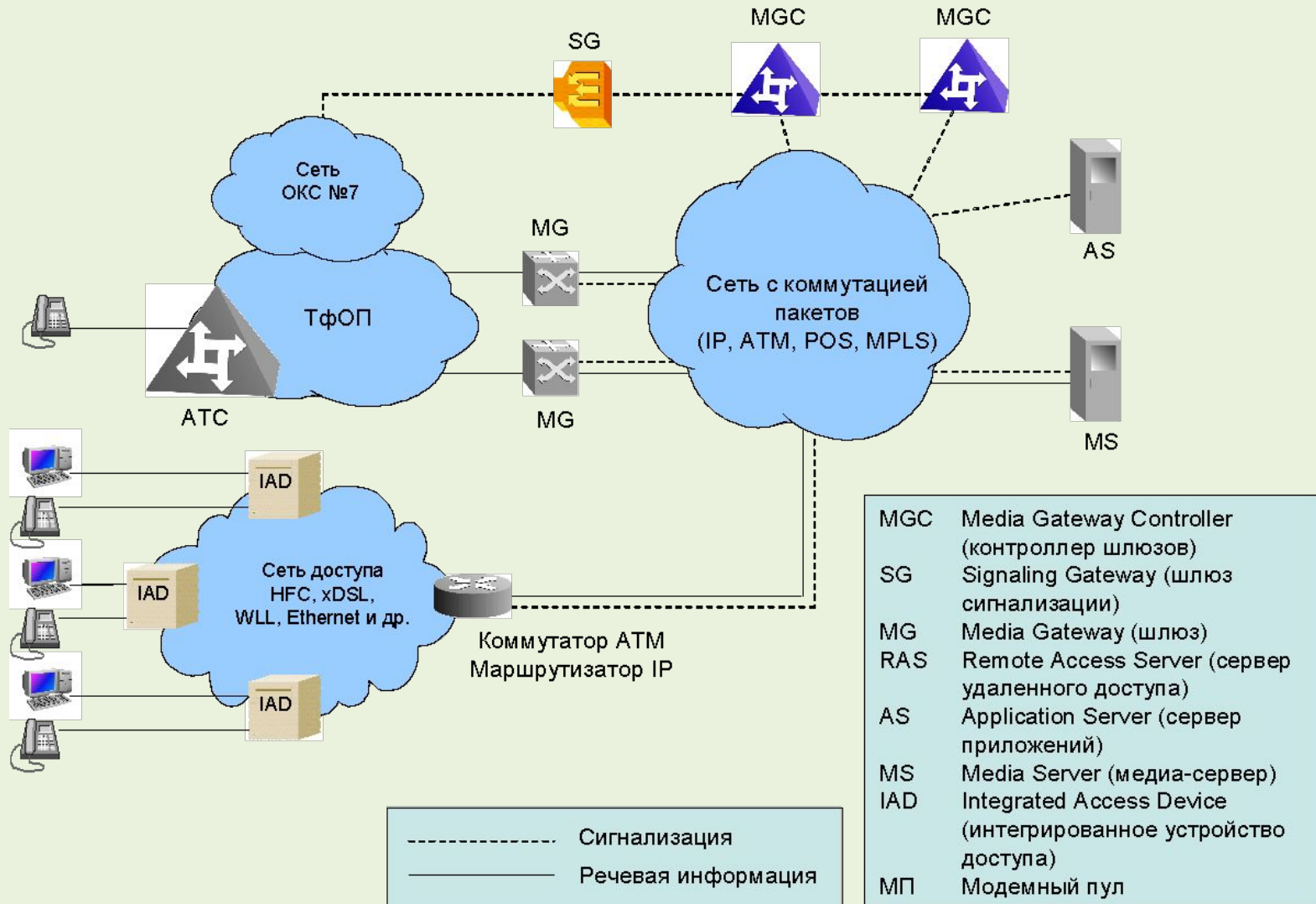
- Основные типы терминальных устройств, предназначенных для работы в сетях NGN – SIP-терминалы и H.323-терминалы, также иногда используется терминальное оборудование на основе протокола MEGACO.
- Еще одним видом терминального оборудования являются интегрированные устройства доступа (IAD).
- Через IAD могут включаться ТА, ПК, FAX, а также локальные вычислительные сети LAN по различным технологиям.

Элементы NGN

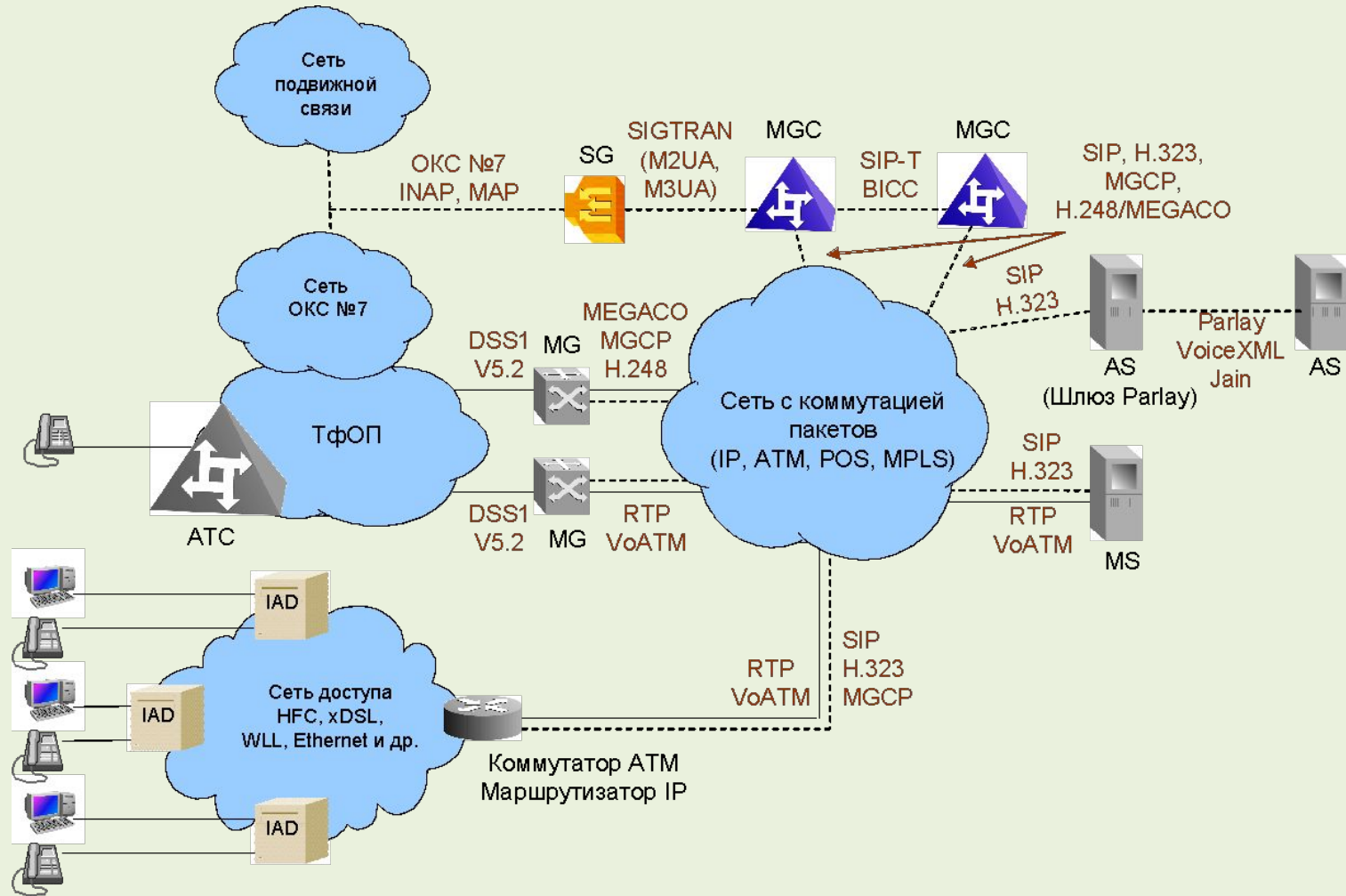
Основные структурные элементы NGN с точки зрения сигнализации:

- шлюзы сигнализации (SG - Signaling Gateway);
- медиашлюзы (MG - Media Gateway) ;
- контроллеры медиашлюзов (MGC - Media Gateway Controller) или Softswitchs.

Архитектура построения сети на базе Softswitch



Протоколы Softswitch



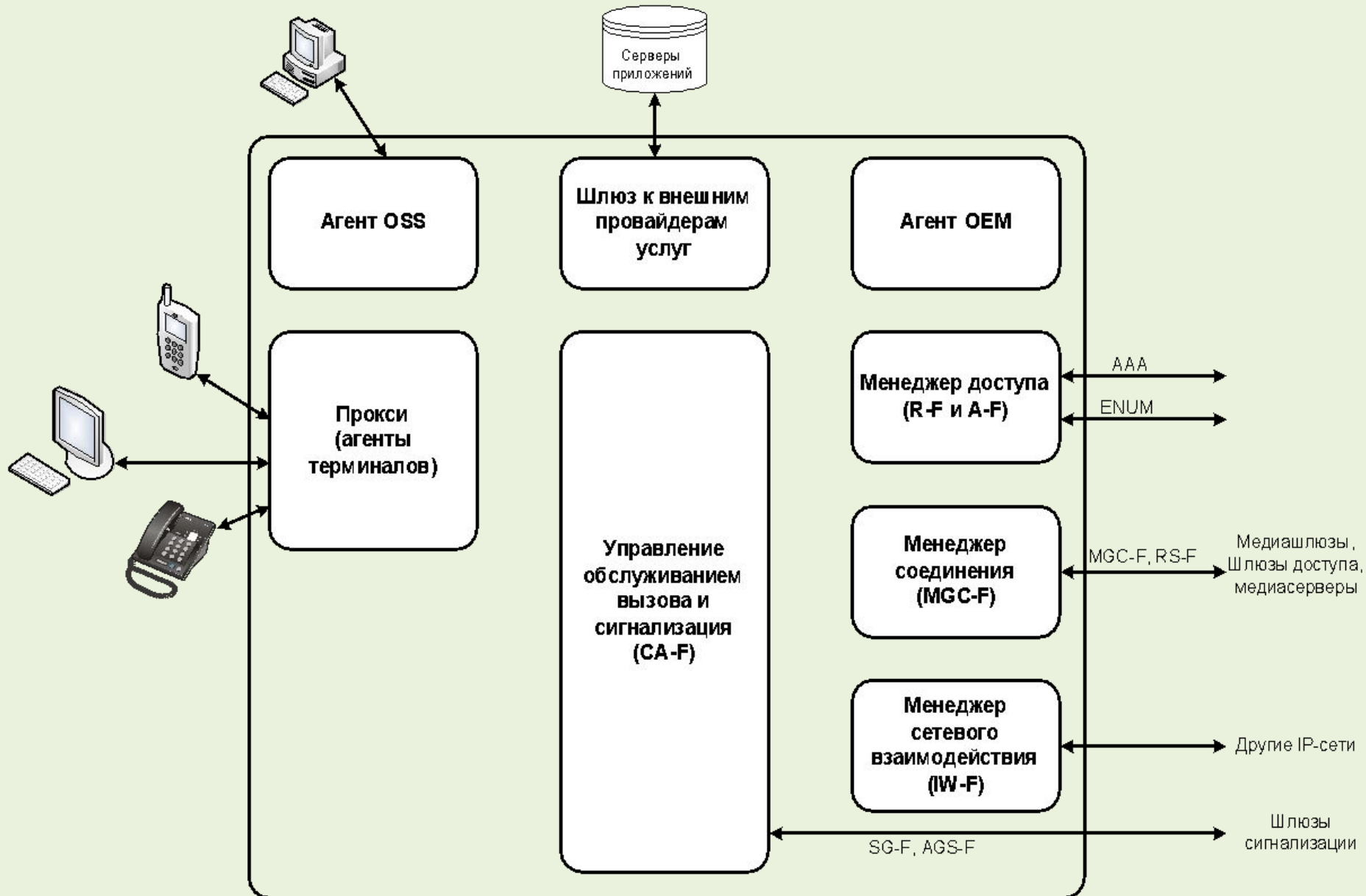
Протоколы Softswitch

- 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

Протоколы, используемые в оборудовании Softswitch

| Наименование протокола | Спецификация | В каких устройствах реализуется |
|------------------------|------------------------------|---|
| M2UA | RFC 3331 | MGC, MG, SG |
| M3UA | draft-ietf-sigtran-m3ua-x | MGC, SG |
| IUA | RFC 3057 | MGC, MG |
| V5UA | n/a | MGC, MG |
| MGCP | RFC 2705 | MGC, MG, IAD, SIP-телефон |
| H.248/MEGACO | RFC 3015 | MGC, MG |
| SIP | RFC 3261 | MGC, IAD, SIP-телефон, AS, MS, Parlay Gateway |
| H.323 | v1, v2, v3, v4 | MGC, IAD, SIP-телефон, AS, MS, Parlay Gateway |
| SIP-T | RFC 3372 | MGC |
| BICC | Q.1901, Q.1902 | MGC |
| RTP | RFC 1889 | MG, MS, IAD, SIP-телефон |
| Parlay | Спецификации форума Parlay | AS, Parlay Gateway |
| Jain | Спецификации Java | AS, Parlay Gateway |
| VoiceXML | Спецификации форума VoiceXML | AS, Parlay Gateway |

Модуль контроллера медиашлюзов

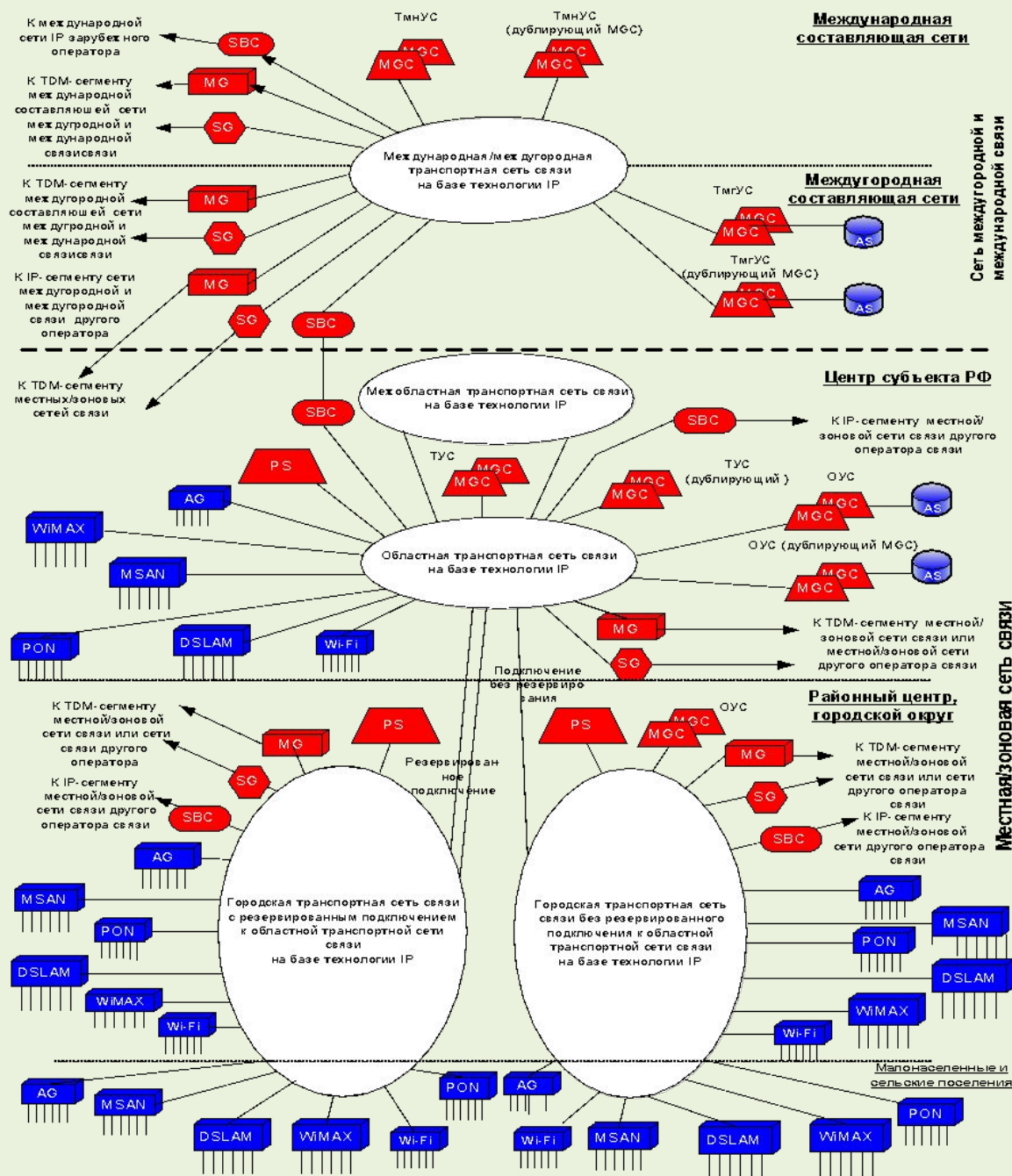


Структура сети связи на основе SSW

- Структура сети связи, построенной на базе оборудования технологии Softswitch и охватывающей всю территорию Российской Федерации, включает в себя два иерархических уровня.
- Верхний уровень представляет собой сеть междугородной и международной телефонной связи и включает в себя международную и междугородную составляющие (далее – сеть международного/междугородного уровня).
- Нижний уровень представляет собой местные и зональные сети телефонной связи и включает в себя местную и зональную составляющие (далее – сеть местного/зонального уровня).
- Инфраструктура транспортной сети межобластного уровня может охватывать территории нескольких субъектов РФ, входящих в зону обслуживания оператора связи, обеспечивая пропуск трафика, поступающего от (к) абонентов данного оператора.

Классы Softswitch

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



ТмYUC - транзитный международный узел связи
 ТmYUC - транзитный междугородный узел связи

OUC - окончательный узел связи местной/зонавой сети связи
 TUC - транзитный узел связи местной/зонавой сети связи