


## ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ: РЕШЕНИЯ НТЦ "НАТЕКС"

**С**ети нового поколения (NGN) все увереннее прокладывают себе дорогу в телекоммуникационную инфраструктуру, постепенно превращаясь в базовую технологию построения сетей связи. При соответствующей аппаратной поддержке сети с пакетной коммутацией способны реализовать концепцию единой, конвергентной среды передачи мультимедийного трафика – от цифровых данных до голосовой телефонии, телевидения и т.п. Известный российский производитель НТЦ "Натекс" не стоит в стороне от этого процесса, предлагая свои решения в области NGN-сетей и услуг triple play.

Современное общество характеризует крайне высокая потребность в информационных услугах. Без развитой информационной инфраструктуры невозможно решение большинства бизнес-задач, управление и взаимодействие как в рамках одного или нескольких предприятий, так и на уровне целого государства. Более того, активное развитие мировой экономики на рубеже 20–21 веков во многом обусловлено именно бурной экспансией рынка телекоммуникационных услуг. Усиление экономической деятельности, увеличение производственных мощностей и интенсивности бизнес-процессов предъявляют все более жесткие требования к телекоммуникационной среде. В свою очередь, развитие информационных технологий не только улучшает качество предоставляемых услуг, но и предлагает потребителям принципиально новые виды информационного обслуживания. Появление принципиально новых услуг позволяет оптимизировать бизнес-процессы, снизить эксплуатационные расходы, создать новые производственные мощности, что в конечном итоге провоцирует очередной виток экономического развития.

К сожалению, в России информационные технологии развивались значительно медленнее, чем в других странах. До сих пор в телекоммуникационной инфраструктуре львиную долю составляют сети с коммутацией каналов, при этом немалая их часть является аналоговой. Но время не стоит на месте. Возросшие потребности пользователей в современных высококачественных услугах связи демонстрируют необходимость и неизбежность перехода к телекоммуникационным сетям следующего поколения – NGN (New Generation Network).

В отличие от традиционных сетей с временным мультиплексированием (TDM), использующих коммутацию каналов, в сетях NGN применяется пакетная коммутация, что позволяет передавать мультимедийный трафик (голос, данные, видео и т.д.). Первые попытки перехода к сетям с пакетной коммутацией были сделаны в начале 21 века с появлением технологии GFP (Generic Framing Procedure, рекомендация ITU-T G.7041/Y.1303) в конце 2001 года. Данная технология позволила эффективно упаковывать пакетный трафик в виртуальные контейнеры VC-12, предназначенные для PDH-поток E1 (2048 Мбит/с), и передавать их че-



рез транспортные сети с синхронной цифровой иерархией (SDH). Протокол GFP отличала возможность гибкого регулирования полосы пропускания от 2 до 100 Мбит/с. Чуть позже на базе протоколов GFP и LCAS была реализована передача через сети SDH трафика Gigabit Ethernet. Гигабитные потоки инкапсулировались в контейнеры VC-4, являющиеся основными модулями нагрузки в сетях с синхронной цифровой иерархией. Системы SDH, поддерживающие протоколы GFP, LCAS и виртуальное соединение контейнеров (VCAT), получили название мультисервисных транспортных платформ MSTP (Multy Service Transport Platform) или SDH следующего поколения (Next Generation SDH). Активное развитие технологии Metro Ethernet позволило избежать преобразования пакетного трафика в контейнеры SDH, передавая пакеты Ethernet непосредственно через волоконно-оптические линии связи. С этого момента развитие сетей NGN стало стремительно набирать обороты.

Модель сети NGN имеет вертикальную архитектуру и состоит из следующих основных уровней:

- доступа;
- агрегации;
- услуг;
- управления услугами;
- приложений;
- ядра.

**Уровень доступа** обеспечивает подключение пользователей (частных абонентов, предприятий, мобильных пользователей) к сети. В зависимости от используемой технологии (xDSL, Ethernet, PON, Cable, Wi-Fi, WiMAX) выбирается оборудование: DSLAMы, коммутаторы Ethernet, точки доступа Wi-Fi, базовые станции WiMAX и др. Для обеспечения абонентов высококачественными мультимедийными услугами сети доступа должны быть высокоскоростными, мультисервисными, интеллектуальными, иметь высокую надежность и доступность.

**На уровне агрегации** происходит сбор и доставка трафика, поступающего с уровня доступа, к устройствам распределения. Уровень агрегации состоит из сети маршрутизаторов, развернутой в масштабах города или области с применением технологий Ethernet, IP, IP-MPLS.

**Уровни услуг и управления услугами** обеспечивают комплексный контроль над сервисами, предоставляемыми абонентам, вне зависимости от технологии подключения. Здесь же собирается статистическая информация для тарификации, изменения перечня предоставляемых услуг и т.д.

**Уровень приложений** содержит оборудование, обеспечивающее соответствующие услуги: серверы обработки вызовов (SoftSwich), станции широкоэвещательного IP-телевидения, серверы "Видео по запросу" и т.д.

**Ядро сети NGN** состоит из маршрутизаторов высокой производительности, установленных на границах магистральной сети. Фактически уровень ядра обеспечивает стыковку уровня агрегации и транспортного уровня магистральной сети.

NGN взаимодействует с другими сетями (телефония общего пользования, сети подвижной радиосвязи, ISDN и т.п.) посредством медиашлюзов, преобразующих протоколы сигнализации и передачи трафика в соответствующие форматы.

Эффективность передачи голосовой информации через сети с пакетной коммутацией продемонстрировала целесообразность модернизации существующих телекоммуникационных сетей, в том числе и мобильной связи. Очевидно, что наибольшее развитие в ближайшем будущем получат сети с мультимедийной конвергенцией. Платформой для предоставления мультимедийных услуг с использованием IP-сетей в качестве транспорта, как для частных абонентов, так и для корпоративных пользователей, может стать технология IMS (IP Multimedia Subsystem).

Изначально IMS была разработана группой 3GPP только как подсистема предоставления мультимедийных услуг в сетях мобильной связи. Однако в последующих релизах архитектура IMS стала основополагающей при построении конвергентных сетей, включив в себя коммутацию абонентов. Рабочая группа TISPAN (Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking), являющаяся основным подразделением ETSI по стандартизации, доработала архитектуру IMS, обеспечив взаимодействие с проводными сетями, в том числе широкополосными. Одно из основных преимуществ IMS – независимость от метода доступа и возможность объединения различных технологий, включая Wi-Fi, WiMAX, DSL, широкополосный доступ через кабельные сети и даже доступ для корпоративных пользователей через выделенные каналы E1 (в соответствии с 3GPP Release 6 и 7, R6 и R7). В качестве основного протокола в технологии IMS используется протокол установления соединений SIP (Session Initiation Protocol), позволяющий вводить новые функции за счет добавления новых заголовков и сообщений. В результате наращивать функциональность в сеть можно без смены протокола, что существенно упрощает ввод новых приложений.

Основной особенностью IMS является наличие горизонтальной архитектуры (рис.1). Уровень IMS отделяет транспортный уровень сетей (нижняя плоскость) от уровня услуг и приложений (верхняя плоскость). Привлекательность IMS для операторов современного телекоммуникационного рынка обусловлена рядом причин, таких как:

- конвергенция голоса, данных и видео. Одним из основных условий качественного предоставления услуги triple-play

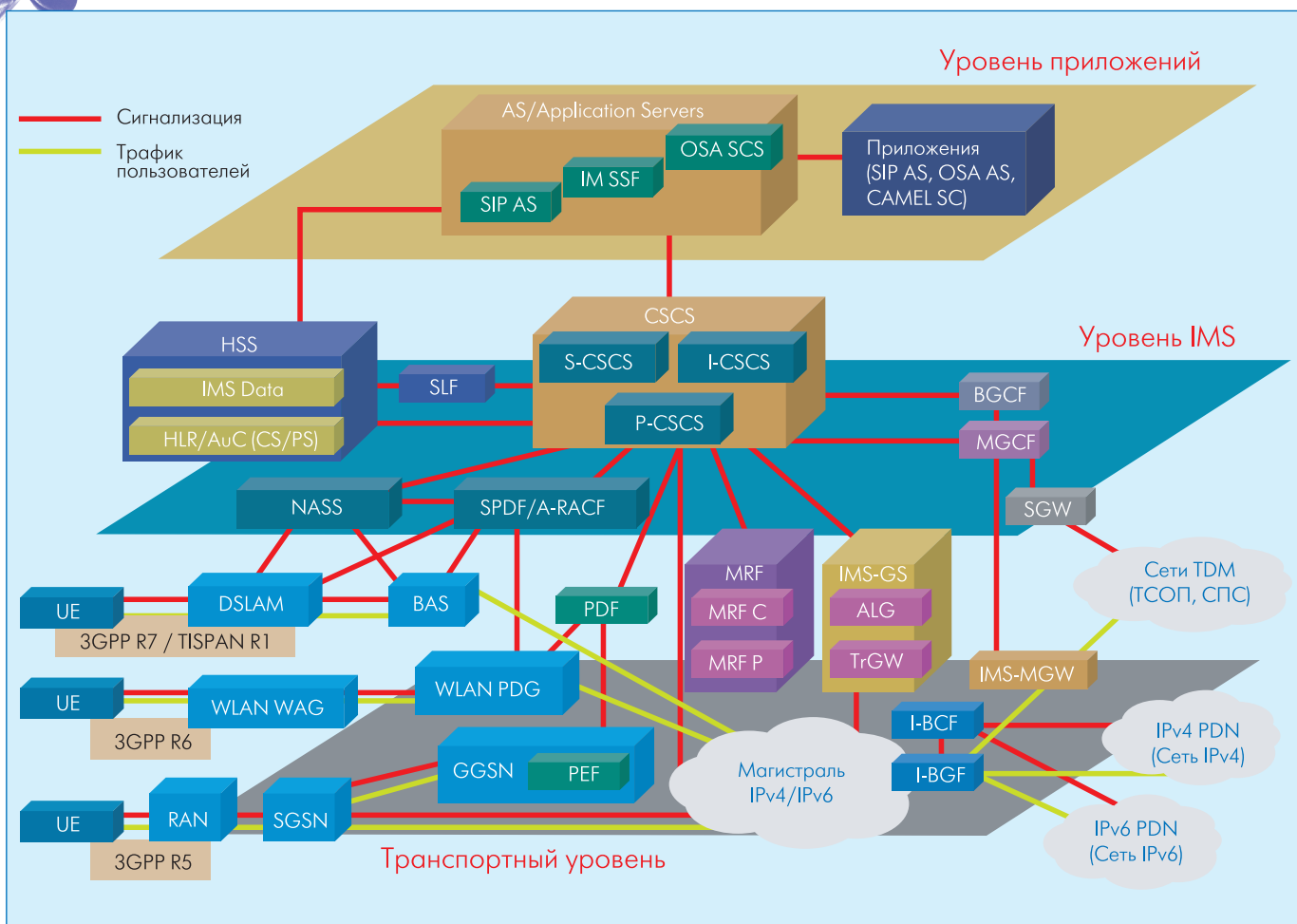


Рис. 1 Архитектура IMS

является обеспечение высокой степени доступности данного сервиса вне зависимости от места нахождения пользователя. Это, в свою очередь, увеличивает потребность в совместимости проводных и беспроводных сетей;

- увеличение числа мультимедийных абонентских терминалов, в том числе и мобильных, поддерживающих работу приложений реального времени (передача мгновенных сообщений, РТТ и т.д.);
- высокая конкуренция операторов фиксированной и мобильной связи и ценовое давление. Конвергенция фиксированной и мобильной связи позволяет более рационально использовать сетевые ресурсы, особенно на уровне доступа;
- сокращение времени на ввод новых услуг. В жесткой конкурентной среде, операторы и поставщики услуг вынуждены в сжатые сроки создавать и внедрять новые виды услуг, при условии скорейшего возврата инвестиций.

Научно-технический центр "Натекс" уже более 18 лет занимается разработкой и внедрением телекоммуникационного оборудования как на российском рынке, так и за рубежом. Долгое время основным направлением деятельности компании были цифровые системы передачи для медных и волоконно-оптических линий связи в сетях TDM. Являясь одним из ведущих российских производителей, НТЦ "Натекс" последние годы активно занимается разработкой и развитием

оборудования, поддерживающего технологии пакетной передачи. При этом, учитывая специфику российского рынка, основной акцент делается на решения, позволяющие плавно, поэтапно перейти от сетей TDM к NGN, минимизируя затраты заказчиков. Реализованный в 2006–2007 годах национальный проект "Образование" подтвердил правильность сделанного выбора. Более половины из 52 тыс. российских школ были подключены к ресурсам Интернета с помощью оборудования НТЦ "Натекс".

Последние разработки НТЦ "Натекс" ориентированы на построение высокопроизводительных мультисервисных телекоммуникационных сетей, способствующих развитию современной информационной инфраструктуры, создания единого информационного пространства и обеспечения высокого уровня доступности услуг связи для населения. Особого внимания заслуживает программно-аппаратный комплекс VoiceCom 8000. Он относится к операторскому классу и представляет собой комбинированную станцию для организации транзитных, оконечно-транзитных и оконечных узлов связи с предоставлением новых видов услуг, включая передачу мультимедийного контента, доступ к ресурсам Интернета, предоставление услуг цифрового телевидения и т.п. В VoiceCom 8000 параллельно реализованы технологии TDM и IP, что позволяет использовать этот комплекс как в сетях нового поколения с пакетной коммутацией трафика,

## Базовые элементы опорной сети архитектуры IMS:

**CSCF (Call Session Control Function)** – элемент с функциями управления сеансами и маршрутизацией, состоит из трех функциональных блоков:

**P-CSCF** – посредник для взаимодействия с абонентскими терминалами. Основные задачи – аутентификация абонента и формирование учетной записи;

**I-CSCF** – посредник для взаимодействия с внешними сетями. Основные задачи – определение привилегий внешнего абонента по доступу к услугам, выбор соответствующего сервера приложений и обеспечение доступа к нему;

**S-CSCF** – центральный узел сети IMS, обрабатывает все SIP-сообщения, которыми обмениваются оконечные устройства.

**HSS** – сервер домашних абонентов, является базой пользовательских данных и обеспечивает доступ к индивидуальным данным пользователя, связанным с услугами. В случае если в сети IMS используется несколько серверов HSS, необходимо добавление функции локализации пользователя (SLF), которая занимается поиском HSS с данными конкретного пользователя.

**BGCF** – элемент, управляющий пересылкой вызовов между доменом коммутации каналов и сетью IMS. Осуществляет маршрутизацию на основе телефонных номеров и выбирает шлюз в домене коммутации каналов, через который сеть IMS будет взаимодействовать с ТФОП или GSM.

**MGCF** – управляет транспортными шлюзами.

**MRFC** – управляет процессором мультимедиа-ресурсов, обеспечивая реализацию таких услуг, как конференц-связь, оповещение, перекодирование передаваемого сигнала.

**NASS** – подсистема подключения сети, в основные задачи которой входят: динамическое назначение IP-адресов, аутентификация и авторизация, конфигурация сети доступа, управление местонахождением на уровне IP.

**RACS** – подсистема управления ресурсами и доступом, обеспечивает функции управления доступом на основании информации о доступных ресурсах и местной политики Session Admission Control, а также вход в сеть с помощью управления шлюзом.

**PSTN / ISDN Emulation** – эмуляция сети ТФОП/ISDN, обеспечивает формирование набора услуг, которые, с точки зрения абонента, полностью соответствуют услугам сети ТФОП.

так и в традиционных сетях с коммутацией каналов. Благодаря гибкой модульной архитектуре VoiceCom 8000 можно применять в сегменте mini-NGN в качестве компактного сервера обработки вызовов с абонентской емкостью от 500 до 3000 портов. Использование протокола установления соединений SIP позволяет легко интегрировать VoiceCom 8000 в платформу IMS.

В условиях нестабильной финансово-экономической ситуации особенно актуальны быстро окупаемые проекты в области широкополосного доступа. Концентраторы и мультисервисные узлы абонентского доступа MSAN производства "Натекс" позволяют значительно оптимизировать затраты при строительстве сетей ШПД. В зависимости от территориальной абонентской емкости операторы имеют возможность создавать масштабируемые узлы доступа от 8 до 720 портов ADSL 2/ ADSL 2+ или VDSL. Установка голосовых модулей в



Рис.2 Применение устройства доступа VoiceCom-110-IAD

MSAN обеспечивает подключения как IP-телефонов, так и обычных аналоговых абонентов. Таким образом, в зависимости от типа решаемых задач MSAN может трансформироваться в IP DSLAM – и наоборот.

Одной из последних разработок для конвергентных IMS-сетей является мультимедийное устройство доступа VoiceCom-110-IAD. Компактное устройство пользовательского класса предназначено для реализации услуги triple play. На рис.2 показано использование VoiceCom-110-IAD в домашних условиях для одновременного подключения к сети Интернет, приема IPTV, получения услуги "Видео по запросу", а также телефонной связи. Благодаря наличию интерфейсов Ethernet 10/100BT и ADSL, а также поддержке беспроводного доступа, VoiceCom-110-IAD позволяет предоставлять мультимедийные услуги пользователям независимо от типа сети доступа и используемой технологии подключения (DSLAM, FTTH и т.д.). Отметим, что подобные устройства уже давно и успешно применяются операторами телекоммуникационных услуг по всему миру.

Шагая в ногу со временем и следуя тенденциям развития информационных технологий, НТЦ "Натекс" в 2008 году подписал с компанией Cisco Systems соглашение о технологическом партнерстве в рамках системных проектов. Сотрудничество ведущего российского производителя телекоммуникационного оборудования и мирового лидера в области IT-технологий позволит в полной мере удовлетворить потребности ключевых заказчиков в комплексных решениях для построения высокопроизводительных сетей NGN. Системный подход к реализации проектов обеспечит заказчикам готовые решения (end-to-end), прошедшие комплексное тестирование, с гарантированной функциональностью. Техническое сопровождение проектов будет осуществляться во всех сервисных центрах компаний.

В заключение можно с уверенностью сказать, что развитие рынка телекоммуникационных услуг будет происходить всегда, невзирая на экономические потрясения последних месяцев. Более того, именно информационные технологии всегда будут способствовать оздоровлению мировой экономики, являясь одним из двигателей прогресса. ○