**Диалектика переходного периода**

Сергей Орлов

JMS, подсистема IP-мультимедиа, позволяет операторам использовать единую конвергентную коммуникационную инфраструктуру и внедрять приложении, функционирующие в разных сетевых средах.

Конвергенция сетей и услуг связи предполагает интеграцию сетей с коммутацией каналов и пакетов, передачу в одной сети голоса, видео и данных, независимость от устройств и прозрачность сервисов, поддержку коллективной работы с применением различных приложений. Комплексный сервис на базе проводных и беспроводных сетей передачи голоса и данных, включая инфраструктуру мобильной связи, мог бы содействовать внедрению новых прибыльных услуг для частных и корпоративных клиентов, компенсировать снижение доходов от традиционных видов коммуникации и способствовать увеличению показателей прибыли на абонента (Average Revenue Per User, ARPU). В мобильных сетях наряду с голосовыми услугами ключевой становится передача данных и реализуемые на ее основе приложения, а в перспективе провайдеры ориентируются на мультимедиа. Характер потребления услуг меняется, поэтому говорят уже не об абонентах, а о пользователях сетей подвижной связи.

Многие поставщики инфраструктурных и корпоративных решений продвигают концепцию «мобильного офиса» и «виртуального предприятия», однако пока такие решения носят, как правило, частный характер, реализуются на основе собственных технологий и разработок конкретных производителей, поддерживают разные протоколы передачи голоса, данных и управления. Тем не менее Андреас Херден, директор подразделения корпоративных сетей Nortel в Центральной и Восточной Европе, полагает, что в будущем эти решения будут базироваться на конвергентной платформе в соответствии с общим стандартом мультимедийных коммуникаций, при этом защищенный доступ к бизнес-приложениям будет возможен с разнообразных устройств.

Согласно теперешней точке зрения, основой конвергенции должны быть сети на базе протокола IP, поскольку их применение открывает широкие возможности развертывания новых услуг. В этом контексте сети следующего поколения (NGN) и технология IP/MPLS рассматриваются как оптимальный по цене/качеству вариант для транспортировки мультимедийного трафика. Между тем операторам крайне необходимо более эффективно организовать эксплуатацию своих сетей, снизить расходы, ускорить вывод на рынок пакетов услуг с учетом требований пользователей. Внедрение решений на базе IP в мобильных сетях помогает справляться с растущими объемами передачи данных, обеспечивать прозрачную тарификацию и упрощать интеграцию услуг.

Как показывают исследования Lucent Bell Labs, в результате предложения комбинированных услуг, объединяющих ранее раздельные сервисы, типичный оператор может рассчитывать на 40-процентное увеличение ARPU в течение пяти лет. Комбинирование услуг предполагает взаимодействие абонентов в реальном времени с передачей голоса, данных и видео по технологии IP по сетям различных типов, включая проводные, Wi-Fi и 3G. Наряду с увеличением ARPU операторам приходится решать задачи повышения качества обслуживания и ведения расчетов, эффективного внедрения услуг и снижения операционных расходов, автоматизации процессов, выхода на новые рынки, реагирования на изменение тенденций и повышения лояльности пользователей.

Новые цели ставят перед собой и операторы фиксированных сетей связи вследствие ужесточающейся конкуренции с альтернативными операторами и операторами Internet-телефонии, миграции голосового трафика в мобильную сеть, необходимости замены устаревающих АТС, потребности снижения стоимости обслуживания. По мнению Алексея Шалагинова, заместителя директора департамента международного маркетинга Huawei Technologies, операторы остро нуждаются в технологиях, с помощью которых они могли бы участвовать в процессе создания дополнительной стоимости, тарифицировать новые услуги и управлять ими. В результате поставщики услуг традиционной фиксированной связи стремятся предоставлять сервис на основе широкополосных технологий и модернизировать телефонные сети. Россия переживает бум выделенных домашних подключений: число частных пользователей ADSL уже составляет 300—350 тыс., а к концу года может превысить 500 тыс.

Увеличивается и число точек общественного доступа в сетях WLAN — к январю их будет не менее 600—650. Ряд российских операторов занимается проектами по интеграции сетей GSM/EDGE и Wi-Fi, решая задачи единой аутентификации пользователей и бил-линга, внедрения услуги единого номера и новых приложений на базе протокола SIP. Передача голоса все чаще рассматривается как одно из приложений в сети IP.

Несмотря на первые успехи в интеграции раздельных сетей, пользователь вынужден работать с разнообразными терминалами, поддерживающими многочисленные протоколы и правила доступа. Многие из них недостаточно интеллектуальны для мультимедийных услуг, а структура сетей связи,, когда разные сети используются для разных услуг, чрезмерно сложна. Иначе говоря, нужна технология, способная предоставить удобные интеллектуальные средства связи и решить проблемы сигнализации и управления сеансами при реализации мультимедийных услуг, при этом архитектура сетей должна способствовать внедрению новых видов сервиса. Как отмечают в Alcatel, отход от вертикально интегрированных элементов традиционных сетей с коммутацией каналов в пользу более эффективной архитектуры на базе стандартных технологий с горизонтальными уровнями доступа, управления сеансами и приложениями мог бы означать фундаментальный сдвиг в телекоммуникационной отрасли.

**От NGN к IMS**

Для эффективного объединения средств передачи голосового и мультимедийного трафика в рамках единой мультисервисной платформы на основе общепринятых стандартов была предложена технология IP Multimedia Subsystem (IMS) — сервисная подсистема IP-мультимедиа. Вот уже несколько лет она продвигается производителями и отраслевыми консорциумами как Способ решения целого ряда проблем современных телекоммуникаций. Эта открытая стандартизированная архитектура мультимедийных сетей NGN объединяет передачу голоса и данных в рамках единой пакетной сети с разделением управления вызовами и голосового трафика, роумингом вызовов между мобильными и фиксированными сетями. Предполагается, что, как унифицирующая технология, она будет способствовать конвергенции сетей, разработке приложений, развертыванию новых услуг и снижению издержек благодаря применению открытых стандартов.

IMS разработана в 2002 г. консорциумом 3rd Generation Partnership Project (3GPP) для сетей 3G/W-CDMA и стандартизована в спецификациях 3GPP R.5. Позднее созданной моделью воспользовались сразу несколько организаций: 3GPP2, занимающаяся разработками для сетей CDMA2000, European

Telecommunications Standards Institute (ETSI), группа Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN), работающая в области конвергенции фиксированных сетей. Альянс Open Mobile Alliance (ОМА) определил приложения и услуги, работающие поверх IMS, a Internet Engineering Task Force (IETF) — протоколы сетевого уровня. ETSI, отраслевые группы форума мультисервисной коммутации (Multiservice Switching Forum, MSF) и альянса для продвижения решений для телекоммуника-ционной отрасли (Alliance for Telecommunications Industry Solutions, ATIS) одобрили IMS в качестве основы сетевой инфраструктуры следующего поколения.

IMS определяет стандартную базовую архитектуру для предоставления услуг передачи голоса (VoIP) и мультимедиа на основе разработанного 3GPP варианта SIP, а в качестве транспортной инфраструктуры предусматривается использование IP/MPLS (или любой сети IP). Цель состояла в создании операторам сетей NGN условий для внедрения мультимедийных услуг вместе с развитыми функциями управления, а операторам мобильных сетей — для предоставления услуг на базе IP. IMS (3GPP R.5) предусматривает поддержку сетей GSM/GPRS (2G) и W-CDMA/UMTS (3G). В версии от 3GPP2 добавлена поддержка WLAN и CDMA2000, мультимедийных услуг реального времени (MultiMedia Domain, MMD). Версии 3GPP R.6 и R.y нацелены на конвергенцию мобильных и фиксированных сетей (Mobile Fixed Convergence, MFC).

Предпосылкой к разработке IMS стало появление в 1998 г. серверов приложений и шлюзов Parlay. Последние должны были способствовать развитию рынка поставщиков контента путем обеспечения совместимости услуг. Дальнейшие же усовершенствования позволили применять данную технологию в сетях 3G. К числу важных преимуществ IMS относится наличие разнообразных интерфейсов, таких, как Parlay, CAMEL и INAP, с помощью которых услуги можно адаптировать для различных терминалов вне зависимости от типа сети и организации роуминга. Разработанные форумом Parlay совместно с 3GPP и ETSI интерфейсы Parlay API упрощают создание приложений, в частности, благодаря тому, что от разработчиков не требуется знания специфики сигнализации SIP, SS7, ISDN и др.

Стандарты 3GPP определяют горизонтальную многоуровневую архитектуру IMS с уровнями услуг, управления и связи/взаимодействия. Концепция IMS нацелена на реализацию мультимедийных услуг реального времени (голосовые коммуникации, видеотелефония и др.), интеграцию с приложениями, не требующими взаимодействия в реальном времени (потоковое мультимедиа, чаты и проч.), на поддержку различных комбинированных услуг. Новые версии IMS требуют наличия опорной сети с поддержкой IPv6, при этом предусматривается взаимодействие с сетями IPv4, а также с сетями с коммутацией каналов (фиксированными или мобильными).

В модели IMS уровень доступа не зависит от транспортного уровня — сети IP. Доступ, может осуществляться через различные сети: фиксированные (телефонные, xDSL, волоконно-оптические, Ethernet), мобильные (GSM/GPRS/EDGE,

3G/W-CDMA, CDMA2000), беспроводные (WLAN, WiMAX и др.). При этом обеспечивается многосторонний роуминг — сеанс может быть продолжен даже при смене сети доступа. В Alcatel технологию IMS рассматривают как ключевую для роуминга между сетями мобильной и фиксированной проводной связи. В качестве универсального протокола управления сеансами и службами служит протокол SIP. В этом контексте IMS становится полнофункциональной платформой для управления коммуникациями в сетях IP.

Специалисты Lucent наряду с необходимостью отделения транспортного уровня и уровня доступа от сервисного уровня выделяют следующие требования к архитектуре IMS: объединение голосовых услуг с услугами реального времени (IM) и возможность задействовать несколько таких услуг в рамках сеанса связи, прозрачное взаимодействие с телефонными сетями и совместимость с услугами интеллектуальной сети (IN), применение стандартизованных механизмов обмена пользовательской информацией между услугами для биллинга и аутентификации, конвергенция услуг в проводных и беспроводных сетях, а также открытые интерфейсы (API) для разработки приложений.

Наличие таких элементов IMS, как база данных абонентов (Ноше Subscriber Server, HSS), где содержится также информация об оконечном оборудовании, и контроллеры медиа-шлюзов (Media Gateway Controll Function, MGCF), упрощает адаптацию услуг для разных абонентских устройств и предоставление унифицированных услуг. В HSS, аналоге сервера HLR в сетях сотовой связи, размещается база абонентов фиксированного и мобильного сегмента. Функция управления вызовами и сеансами (Call Session Control Function, CSCF) разделена между несколькими специализированными серверами.

IMS, общая технологическая инфраструктура, помогающая объединить Internet, ТфОП и беспроводные сети доступа, становится международным стандартом, определяющим принципы взаимодействия и роуминга мультимедийных услуг в сети IP. Ее поддерживают Alcatel, Ericsson, Huawei, Lucent Technologies, Motorola, NEC, Nokia, Nortel, Siemens и многие другие, менее известные в России производители. Операторы демонстрируют готовность к работе с IMS, и предлагаемые ведущими поставщиками решения IMS уже находят воплощение в проектах British Telecom, Cingular Wireless, KPN, O2, Shandong Unicom, Sprint, Telecom Italia Mobile, TeliaSonera и др.

IMS рассматривается как один из базовых элементов сетевой архитектуры, определяющий будущее развитие телекоммуникаций. По мнению Алексея Шалагинова, если в настоящее время идет внедрение NGN с распространением мультимедийных терминалов и услуг, то следующим этапом станет переходот базовых голосовых услуг к мультимедийным сервисам с интеграцией голоса и данных, а в области сетевых технологий — к унифицированной конвергентной сети с упрощенной структурой, в рамках которой услуги будут предоставляться на единой технологической основе без привязки к конкретной сети доступа. Как утверждает Андрей Фролов, руководитель телекоммуникационных проектов компании КРОК, для сетей NGN характерна недостаточная интеграция между различными системами передачи информации, что проявляется на инфраструктурном, программном и пользовательском уровнях. IMS же призвана стереть границы между технологиями передачи информации при работе пользователя с абонентскими устройствами.

Начальные инвестиции в IMS должны окупиться за счет получения таких стратегических преимуществ, как быстрое развертывание услуг и повышение операционной эффективности, однако реальную экономию от внедрения IMS и стоимость оптимизации сети для построения этой архитектуры оценить сложно. По данным Bell Labs, за пять лет операционные расходы на предоставление услуг передачи голоса и данных сокращаются за счет применения IMS примерно на 10%. Среди наиболее перспективных приложений — Push-to Talk over Cellular (PoC), VoIP, обмен видео и сообщениями в реальном времени (IM).

Как считает Вячеслав Афанасьев, исполнительный директор Ассоциации российских операторов сетей GSM, при внедрении новых услуг могут использоваться разные подходы, однако важно найти стандартизированные решения, обеспечивающие приемлемое качество, поэтому разрабатываемые 3GPP/3GPP2/ETST подходы являются «путеводным направлением» конвергенции сетей и услуг. Часть таких решений, включая конкретные версии протоколов, уже проходят доработку в опытной эксплуатации, хотя переход к их внедрению требует создания новых бизнес-моделей с разделением функций между участниками рынка.

Согласно мнению Nokia, популярности IMS должно способствовать внедрение пакетных сетей многими сотовыми операторами, появление более мощных и функциональных клиентских устройств, растущая конкуренция в отрасли, отражающаяся на прибыли. Наконец, конвергентные услуги уже реализуются компаниями, владеющими фиксированными и беспроводными сетями или сотовыми сетями и сетями Wi-Fi. Для них IMS может стать унифицирующей технологией.

В Huawei ее рассматривают как способ модернизации телефонных сетей для повышения конкурентоспособности телефонных операторов по сравнению с альтернативными операторами, провайдерами и поставщиками контента. Построение инфраструктуры IMS требует развертывания мультисервисной Сетевой платформы, широкого спектра многорежимных терминалов SIP, унифицированной системы биллинга. Кроме того, нужны достаточно зрелые протоколы и оправдывающий инвестиции потребительский спрос.

В настоящее время операторы находятся на стадии принятия ключевого решения относительно внедрения IMS. Тем временем производители и разработчики предлагают различные продукты, нацеленные на ускорение развертывания новых услуг.

**Решения IMS**

Архитектура IMS (см. Рисунок i) зависит от предлагаемых оператором услуг, да и реализуемые производителями модели несколько отличаются друг от друга, к тому же стандартные элементы IMS иногда называются в них по-разному. Эталонная модель IMS от 3GPP (см. Рисунок 2) определяет лишь основные функциональные компоненты архитектуры, а не готовое к развертыванию решение. Модель, которую стандартизировал ETSI, немного отличается от принятой 3GPP и 3GPP2.

Разработчики инфраструктурных решений ставят задачу создания комплексной открытой архитектуры IMS с интегрированной средой для разработки и доставки услуг, единой системой управления. Платформы IMS разрабатываются как гибкие системы с уровнем надежности, как у платформ телефонии.

В Alcatel считают, что IMS открывает перед операторами возможность создать сервисную инфраструктуру простого развертывания мультимедийных услуг. Решение Alcatel IMS (см. Рисунок 3) основано на спецификациях 3GPP, но позволяет реализовать общие услуги IMS как для мобильных, так и для фиксированных сетей доступа (xDSL, WLAN и др.) с улучшенными функциями контроля качества (QoS) и безопасности. В нем заложены такие принципы, как поддержка уже известных мультимедийных услуг (видеотелефония, конференц-связь, РоС и др.) и новых приложений, разрабатываемых с помощью J2EE и OSA/Parlay.

Alcatel IMS включает в себя сервер приложений MultiMedia Application Server (MMAS), сервер обработки вызовов MultiMedia Call Server (MMCS) для управления сеансами IMS на базе SIP, сервер абонентских данных (HSS) для аутентификации и организации сеансов, медиа-сервер для поддержки аудио- и видеоконференций, медиа-шлюз для взаимодействия с сетями с коммутацией каналов и ТфОП, систему управления сетью, услугами и элементами, а также систему сбора информации для биллинга, интегрируемую с базами данных. MMAS обеспечивает разработку и внедрение услуг с помощью SIP Servlet API, Java и J2EE, реализует функции посредника 3GPP SIP между IMS и сетями доступа (такими, как GPRS и UMTS), отвечает за QoS, управление ресурсами и сеансами IMS/SIP. При разработке продуктов IMS компания использует опыт создания систем xDSL, UMTS и ПО для услуг передачи видео, работает над усовершенствованием спецификаций 3GPP, в частности добивается более эффективной передачи трафика VoIP в беспроводных сетях. Решение Alcatel обеспечивает экономичную миграцию операторов мобильных сетей к 3GPP IMS 5 и, подобно решениям IMS других производителей, поддерживает IPv4 и IPv6.

Потребности в поддержке IPv6 нашли отражения в разработках Cisco Systems, предложившей подходы и продукты (IPv6 Provider Edge Router, 6PE) для внедрения IPv6 в магистральных сетях сотовых операторов, включая UMTS. Соответствующие средства для поддержки IPv6/MPLS вводятся и в ОС Cisco IOS. Некоторые из них задействованы в ряде решений IMS других производителей, а представленная в прошлом году мощная операторская платформа Cisco Carrier Routing System (CRS-i) реализует доставку мультимедийных услуг в конвергентных сетях IP, однако полного спектра решений IMS и четко сформированной стратегии в отношении данной архитектуры компания пока не представила.

Полный набор продуктов IMS поставляет Ericsson, причем они уже внедряются в сетях операторов мобильных сетей, на которые и ориентированы. Решения строятся на основе платформы Engine Softswitch для сетей связи нового поколения. Сигнальные коммутаторы компания развивает с 2000 г., а в 2003 г. разработала специальное решение для сотовых сетей. Ericsson IMS реализует услуги IP Centrex, одновременный звонок (на мобильный, IP- и SIP-телефон), видеотелефонию, службы присутствия (информацию о статусе абонента) и универсальный обмен сообщениями (Unified Messaging, UM). В Ericsson и Lucent Technologies считают, что внедрение IMS означает революционные изменения — как в коммуникационной отрасли, так и в стиле общения пользователей.

Активное участие в разработке IMS в рамках 3GPP и ITU принимает Huawei. Фундаментальные исследования этой технологии компания ведет с 2001 г., с момента создания своего Softswitch. Продукты для IMS появились у Huawei в 2003 г. Первая коммерческая реализация Huawei IMS 2.0 выполнена на основе стандартов 3GPP с учетом требований TISPAN и 3GPP2. Архитектура Huawei IMS (см. Рисунок 4) строится на базе опорной сети IP/MPLS и включает уровни управления сетью, базовые элементы принятия решений (Policy Decision Function, PDF), управления средой переноса (Bearer Control Function, BCF) и Softswitch. PDF определяет качество услуг в соответствии со статусом пользователя, запросами на пропускную способность и QoS, a BCF управляет ресурсами опорной сети для той или иной услуги.

В зависимости от требований к сети функция управления сеансами CSCF может разделяться на компоненты Serving CSCF (S-CSCF), Proxy CSCF (P-CSCF) и Interrogating CSCF (I-CSCF). Первый отвечает за аутентификацию пользователей, инициализацию и завершение сеансов, базовую обработку вызовов; другие два служат точкой входа в сеть, определяют функциональный компонент для обслуживания сеанса, обеспечивают QoS согласно политике доступа и типу услуги. Предоставлением медиа-ресурсов управляет Media Resource Function Control (MRFC). Для взаимодействия с традиционными сетями предусмотрена функция управления медиа-шлюзами (Media Gateway Control Function, MGCF) с унификацией протоколов (версий SIP) и преобразованием SIP/1SUP. Все логические элементы Huawei IMS (включая IISS, MRFC, OMC и SIP AS) устанавливаются в стандартном шасси (стативе) в требуемой комбинации. Один 19" статив способен управлять сеансами до 200 тыс. пользователей.

В IMS сигнальные коммутаторы сохраняют свои основные функции, но становятся более интеллектуальными и универсальными. Однако многие производители уходят от отсутствующего в IMS названия Softswitch. Lucent Service Manager (LSM) в решении IMS от Lucent служит платформой для управления мультимедийными коммуникациями в сетях IP, выступает в роли менеджера сеансов, при этом функции сетевого контроллера MGCF реализованы на базе Lucent Network Controller (LNC), который обеспечивает бесшовное управление как проводным, так и беспроводным доменами доступа. Эти элементы дополняются элементами с функциями CSCF, Media Resource Function Control (MFRC), MGCF, коммутации услуг (IP Multimedia Service Switching Function, IM-SSF), а также серверами приложений телефонии (Telephony Application Server, TAS).

LSM и LNS входят в семейство продуктов Accelerate IMS от Lucent Technologies. Сформированное в апреле прошлого года, оно призвано ускорить внедрение услуг в сетях с коммутацией каналов и пакетов. Сервер абонентских данные Lucent HSS поддерживает профили доступа, аутентификацию и авторизацию пользователей. Для обеспечения качества услуг функция CSCF взаимодействует с уровнем доступа, она же регистрирует абонентские устройства и направляет сигнальные сообщения SIP серверам приложений. MGCF преобразует SIP в другие виды сигнализации (например, Н.248 и Н.323) при обмене через медиа-шлюзы.

Lucent IMS (см. Рисунок 5) предусматривает поддержку разнообразных серверов приложений, включая серверы SIP и TAS для услуг IP Centrex, Hosted PBX, а также вызов унаследованных услуг IN. Медиа-серверы тиражируют голосовые потоки, поддерживают реализацию таких услуг, как конференц-связь, интерактивные сервисы VXML и др. Ресурсы из пула медиа-серверов доступны разным приложениям. Шлюз доступа к открытым сервисам (Open Services Access — Gateway, OSA-GW) позволяет приложениям, на основе Parlay получать информацию о вызове и регистрироваться в сети. Брокер услуг согласовывает их взаимодействие для одновременной поддержки различных приложений и помогает комбинировать услуги — как существующие, так и новые.

Представленный в мае распределенный регистр абонентских данных Lucent S-DHLR дает возможность создавать унифицированные профили пользователей, обеспечивая централизованную аутентификацию, роуминг между сетями CDMA2000, UMTS/W-CDMA, Wi-Fi и проводными сетями. Такие профили помогают отслеживать предоставляемые услуги и могут храниться в разных сетях и базах данных. Реализуя функции HSS и FFLR, Lucent S-DHLR будет поддерживать аутентификацию и авторизацию для сетей Wi-Fi. S-DHLR используют в своих моделях IMS компании Ericsson, Nokia и Siemens.

Кроме того, Lucent сотрудничает с компаниями BroadSoft, Movaz Networks, Juniper Networks, Riverstone, создавая тем самым целую экосистему с использованием различных продуктов и решений. Наряду с используемыми на всех уровнях IMS продуктами Lucent Accelerate в открытую архитектуру IMS интегрируются сервисы партнеров. Например, в качестве Сервера приложений (TAS) оператор может применять не только собственное решение Lucent (Intelligent Services Gateway), но и решения компаний партнеров, такие как платформа IBM eServer BladeCenter и среда разработки приложений IBM WebSphere. С помощью среды Lucent MiLif'e Application Server и решений Lucent, построенных на этой универсальной платформы, провайдеры могут разрабатывать собственные услуги, использовать комплекты приложений для доставки услуг и их тарификации, конвергентные платформы предоставления услуг, а также единую систему управления элементами Accelerate.

Технологии и механизмы, не так давно интегрированные в Lucent IMS, улучшают это решение по сравнению с базовым стандартом. В числе усовершенствований — Service Enhancement Layer, библиотека программ для развертывания услуг в проводных и беспроводных сетях. В продвижении IMS участвует сервисное подразделение Lucent Worldwide Services (LWS), среди предложений которого — услуги планирования выхода на рынок и консультации по реализации стратегии, разработка архитектуры решения, внедрение, тестирование совместимости и управление проектом, а также эксплуатация и управление сетью.

Решение IMS от Motorola, подобно Ericsson IMS, основано на модульной архитектуре Softswitch, уже опробованной в сетях операторов. В нем используются серверы SIP от Iperia и медиа-серверы от Brooktrout, а для внедрения разных моделей оплаты услуг предусматривается интеграция с системами бил-лцнга других производителей. В числе новых мультимедийных приложений реального времени — видеотелефония, видеонаблюдение и интерактивные игры с несколькими участниками.

В Motorola IMS функция управления сеансами IP-CSCF обеспечивает контроль качества (QoS) в соответствии с политикой предоставления услуг (PDF) и ряд других сервисных функций, a S-CSCF управляет сеансами SIP, логикой услуг и взаимодействует с серверами приложений. MGCF и медиа-шлюзы IMS-MGW связывают сеть IP с ТфОП и сетями с коммутацией каналов. MRFC осуществляет обработку потокового мультимедиа, а Service Capabilities Interaction Manager (SCIM), Service

Capability Server (OSA-SCS) и IP Multimedia Service Switching Function (IM-SSF) реализуют различные интерфейсы с серверами приложений (см. Рисунок 6). Конечная цель разработки — полномасштабный мультимедийный вариант IMS с передачей в интегрированных сетях CDMA, GSM, Wi-Fi и проводных сетях широкополосного доступа видео, голоса, текста и изображений в реальном времени.

Представленное в марте прошлого года компанией NEC решение IMS соответствует спецификациям 3GPP/3GPP2 и так же ориентировано на операторов мобильных сетей. Платформа NEC (серверы UNIX и собственное программное обеспечение промежуточного слоя) проходит тестирование в операторских сетях ряда стран как основа для будущего перехода к мультимедийным услугам и поддерживает РоС, IM, чат, службу присутствия. Для доступа к услугам SIP с терминалов, не работающих с этим протоколом, применяются шлюзы.

В NEC и Nokia, также представившей в 2004 г. полные решения на базе SIP/IMS, архитектуру IMS рассматривают в качестве важнейшего элемента долгосрочной стратегии. В сентябре прошлого года компании впервые протестировали свои решения IMS на совместимость и продолжают сотрудничать в данной области, в частности для обеспечения роуминга услуг, считая, что мультимедийные коммуникации на базе IP получат широкое распространение.

Тем временем на рынке появляются все новые разработки. В феврале 2005 г. на выставке 3GSM в Каннах Nortel объявила о партнерстве с IBM по выпуску совместных решений IMS для операторов фиксированных и мобильных сетей с единой системой аутентификации, управления, биллинга и безопасности (в альянсе участвуют и другие поставщики). Nortel выступает как поставщик решений VoIP и Softswitch, продуктов для проводных и беспроводных сетей IP, транспортного уровня и уровня доступа, а также профессиональных услуг, а ТВМ — как поставщик платформ для предоставления услуг, среды для разработки приложений, OSS/BSS, ПО промежуточного слоя, серверов и услуг системной интеграции. В мае партнеры создали единый центр разработки для реализации новых услуг, контента и приложений, они намерены привлекать к сотрудничеству и другие компании.

Согласно концепции Nortel/IBM, эволюция услуг понимается как интеграция традиционных услуг с миграцией на IMS. Переход к интегрированной платформе должен способствовать адаптации услуг к новым возможностям, сокращению времени разработки и избыточности за счет использования общих элементов, снижению операционных затрат. Как считают в Nortel, независимость от уровня доступа позволяет провайдерам перейти от «ориентации на устройства» к «ориентации на пользователей», в результате чего должна существенно измениться модель бизнеса.

Стремясь упростить такой переход, в Nortel разработали портфель продуктов Converged Multimedia Services (CMS). Как заявляется, решение CMS (см. Рисунок 7) совместимо со стандартами IMS, а название подчеркивает опыт Nortel в области конвергентных услуг. В создании платформы CMS следующего поколения Nortel сотрудничает с Motorola. Такая платформа, соответствующая спецификациям Advanced Telecom Computing Architecture (AdvancedTCA), должна обладать высокой скоростью обработки, плотностью монтажа и компактностью.

К коммерческому продвижению линейки продуктов CMS Nortel планирует приступить во второй половине года, выпустив CMS 3.0. Предыдущие версии уже прошли тестирование у заказчиков. Nortel поставляет все основные компоненты IMS: операторские системы VoIP, решения мультимедиа на основе SIP и продукты для беспроводных сетей (GSM, UMTS, CDMA и Wi-Fi). В CMS включены реализующий функции CSCF контроллер сеансов Call Session Controller (CSC), сервер HSS с информацией HLR сетей GSM/UMTS, контроллер медиа-шлюзов (MGC) для управления сеансами, контроллер правил (Policy Controller, PC) для установления соединений и сервер приложений SIP — Multimedia Communication Server (MCS) 5200.

CSC управляет сеансами IMS в сети, взаимодействует с другими узлами и шлюзами для применения параметров безопасности, биллинга, QoS и проч. В модульной архитектуре HSS базы данных HLR и User Mobility Server (UMS) разделены, при этом предусматривается интеграция с HLR других производителей или с CDMA HLR/AAA/UMS (аналогичный подход избрали Siemens и некоторые другие поставщики). MGC взаимодействует с контроллером сеансов и медиа-шлюзами для управления сеансами за пределами сети CMS. MCS 5200 поддерживает коммуникации независимо от среды доступа, позволяет предоставлять мультимедийные услуги на базе SIP, включая видеовызовы, обмен сообщениями и совместную работу с приложениями.

Nortel активно продвигает концепцию «виртуального офиса», создавая для этого открытую среду с привлечением партнеров. Во многом схожие принципы создания единой коммуникационной среды для совместной работы предусматривает Avaya, формируя экосистему приложений на основе «открытой среды разработки». Недостающие операторские продукты и решения передачи данных восполняются за счет соглашений с Extreme Networks и Juniper. В области интеграции корпоративной проводной инфраструктуры и беспроводных сетей компания сотрудничает с Motorola и Nokia. В Avaya рассматривают IMS как основную платформу реализации услуг S1P, упрощающую интеграцию корпоративных приложений с операторскими решениями.

Разработке бизнес-приложений уделяет значительное внимание и Siemens. В частности, решения Siemens LifeWorks&Com предусматривают интеграцию различных технологий, устройств и приложений с целью формирования коммуникационной среды для обеспечения связи с любого устройства в соответствии с концепцией IMS.

Будучи активным участником ОМА и 3GPP, Siemens одной из первых разработала коммерчески доступные решения IMS — семейство продуктов IMS@vantage, предлагая теперь полную архитектуру для мультимедийных услуг на базе IP. Тестовые испытания успешно проведены в нескольких операторских сетях за рубежом. На счету Siemens четыре коммерческих контракта и более 30 испытаний. Основные продукты IMS@vantage — контроллер мультимедийных сеансов (Multimedia Session Controller, MSC) CFX-5000, контроллер медиа-шлюзов CFX-5200, сервер абонентских данных CMS-8200, медиа-шлюз CMC-3000, реализующий интерфейс с сетями с коммутацией каналов и ТфОП, а также серверы приложений SIP.

Продукты IMS@vantage соответствуют спецификациям 3GPP R.5 и поддерживают стандартные пакетные радиосети (GPRS, EDGE, UMTS, 3G/W-CDMA, 3G/WLAN) или проводные сети доступа. Они предназначены для быстрого развертывания услуг мультимедиа в мобильных сетях (передача данных, видеотелефония, IM, чат, мультимедийные игры). Открытая масштабируемая платформа ©vantage CFX-5000 с функциями CSCF и BGCF реализует управление сеансами с поддержкой роуминга, аутентификации, биллинга и контроля качества. Сеансы могут инициироваться/терминироваться в мобильной сети, Internet, ТфОП. Модель вызовов допускает комбинирование услуг передачи полоса, видео и данных, а также взаимодействие с внешними серверами приложений. Функции HSS выполняет ©vantage CMS-8200. Этот сервер абонентских данных (UMS) наряду с функциональностью HLR реализует новые логические функции на основе протоколов Diameter или IPv4/IPv6, допускает администрирование посредством XML и обеспечивает доступ к данным в сетях GSM/GPRS и UMTS. Его можно комбинировать с HLR других производителей.

При разработке решений для инфраструктуры сетей нового поколения Siemens делает акцент на мобильные сети (см. Рисунок 8), полагая, что они идут на смену фиксированным. Однако услуги Siemens Communications охватывают все фазы развития сетей мобильной и фиксированной связи. Компания готова оказать помощь предприятиям в переходе на новые технологии IP, причем отмечается, что в России этот рынок только начинает развиваться, и нынешний год должен стать переломным. Стратегическими технологиями считаются как технологии 2G, так и 3G, по которым осуществляется сотрудничество с NEC (в области радиоподсистемы UTRAN 3G/W-CDMA), а для широкополосных услуг реального времени в стандарте WiMAX развивается решение Siemens SkyMAX.

Ключевыми преимуществами от внедрения IMS в Siemens считают возможности контролируемого оператором развертывания новых услуг на базе IP, включая комбинацию услуг реального времени и других сервисов, для увеличения ARPU и уменьшения оттока клиентов. Представляя собой единую инфраструктуру для создания и управления услугами, IMS помогает оператору сохранять низкие эксплуатационные затраты в процессе внедрения услуг, а использование сети на базе IP способствует конвергенции мобильных и фиксированных сетей, обеспечивая доступ к услугам поверх любой сети.

Корпорация ZTE развивает средства мультимедиа на основе MMS. Разработанная компанией система, включающая службу обмена мультимедийными сообщениями ZXME, предназначена для обмена сообщениями MMS между мобильными телефонами с сохранением их в службе обмена мультимедийных сообщений (MMSC) до момента доставки. Сообщение, содержащее текст, графику, звук и видео, может доставляться в беспроводную сеть 2G, 2.5G или 3G в соответствии со стандартами GSM, GPRS, WCDMA, CDMA и техническими условиями 3GPP. ZXME включает в себя сервер ретранслятора MMS, сервер MMS, сервер биллинга, пользовательскую систему самообслуживания, серверы интерфейсов и систему управления сетью (NMS), а также поддерживает связь с внешними пользовательскими базовыми данными. Система ZXME делает мультимедийные сообщения доступными и для терминалов без MMS. В этом случае они хранятся в MMSC, размещаются на определенном сайте Web или в ящике электронной почты пользователя, получающего уведомление в виде SMS.

Поддержка унаследованных терминалов и оборудования — важный аспект последовательного развертывания IMS. Alcatel предлагает собственную стратегию такого внедрения, начиная с «pre-IMS» и опытных зон до коммерческих решений, совместимых с IMS 6. Инфраструктура pre-IMS предусматривает обогащение сетей GPRS, EDGE и CDMA IX новыми возможностями за счет использования SIP, открытых интерфейсов OSA/Parlay, интеграции со средствами разработки приложений Java. В компании полагают, что внедрение IMS начнется с реализации услуг, не требовательных к беспроводной сети доступа, таких, как IM, РоС и услуги присутствия, что позволит привлечь новых пользователей и создать спрос. На последующих этапах будет обеспечена поддержка пакетной инфраструктуры 3G и стандартов IMS.

Huawei исходит из того, что миграция к IMS не может миновать стадию построения сети NGN на базе Softswitch. По мнению же Андрея Фролова, уже сегодня некоторые решения позволяют пропустить подготовительную фазу, а потому наличие NGN теоретически не является обязательным, хотя на практике пока нет «строительной площадки» для создания IMS, минуя NGN.

**Заключение**

В последний год наблюдается заметный рост интереса к IMS среди операторов, несмотря на неоднозначное отношение к этой технологии. Несколько операторов проводных и беспроводных сетей связи уже приступили к развертыванию IMS и созданию опытных зон, значительное их число планирует инсталляцию решений IMS. По данным исследования Lucent, наиболее востребованными услугами, предоставляемыми с помощью IMS, могут стать услуги РоС, обмена видео и сообщениями в реальном времени, интерактивные игры, голосовые сообщения, VoIP и видеоконференцсвязь. В Ericsson отмечают, что каждую из подобных услуг можно реализовать и иными способами, но именно платформа IMS позволяет предоставлять широкий спектр услуг, обеспечивать их роуминг и минимизировать затраты.

Российский рынок телекоммуникаций развивается быстрыми темпами, однако доля неголосовых услуг в доходах отечественных операторов сотовой связи пока еще очень мала. В ближайшей перспективе наряду с GPRS пользователям мобильных сетей можно ожидать лишь более широкого внедрения EDGE и i-mode (у МТС), хотя в соответствии с планами расширения петербургской сети SkyLink компании «Дельта Телеком» и Lucent намерены на основе технологии EV-DO впервые в России развернуть Lucent S-DHLR — ключевой элемент архитектуры IMS в линейке Lucent Accelerate. Проект планируется завершить до конца года.

Между тем перспективы развертывания сетей 3G в России пока не ясны, да и снижение ARPU не вызывает у отечественных операторов особого беспокойства. В частности, МТС планирует стабилизировать его в текущем году в основном за счет традиционных услуг. С другой стороны, как отмечает Игорь Столяров, вице-президент МТС, в компании верят в перспективность конвергенции сетей и услуг, считая этот подход рациональным и экономически оправданным, особенно в средне- и долгосрочной перспективе, и намерены сделать все, чтобы в рамках холдинга «Система-Телеком» этот процесс шел быстрее. Однако пока российские операторы решают более насущные задачи, а «запасов роста» у рынка GSM хватит еще на несколько лет.

До сих пор не ясно, станет ли IMS технологией, которая на уровне доступа постепенно сотрет границы между проводными и беспроводными, фиксированными и мобильными сетями, или же для доставки контента на различные виды терминалов будет использоваться комбинация различных технологий и протоколов. Поставщикам инфраструктурных сетевых решений и отраслевым альянсам предстоит разработать действительно унифицированную, согласованную сервисную архитектуру IMS, поддерживающую широкий спектр услуг SIP, поскольку они не намерены ограничиваться формированием «экосистем» вокруг собственных решений.

Андрей Фролов считает соответствие стандартам главным требованием к сервисной архитектуре IMS. Если производители не будут стремиться к поддержке стандартов, используя при этом патентованные интерфейсы, то IMS останется маркетинговым лозунгом. В то же время, поскольку IMS — воплощение высокоуровневой интеграции, для ее реализации потребуется широкая стандартизация. Ведущие производители будут вынуждены подчиниться требованиям рынка и обеспечить совместимость решений с большинством продуктов конкурентов того же класса.

Хотя теоретически IMS позволяет решить ряд существующих проблем, технически реализовать механизмы роуминга услуг, обеспечения качества для каждого сеанса или услуги, а также биллинга достаточно сложно. Инфраструктура IMS может оказаться непростой в конфигурировании и управлении. В Lucent считают, что IMS будет развиваться в направлении поддержки широкополосных услуг с передачей видео, что потребует дополнительных мультимедийных серверов и клиентских устройств, создания усовершенствованных механизмов обеспечения качества, мониторинга пропускной способности и контроля количества активных сеансов.

Тем временем маркетинговое продвижение IMS идет полным ходом. Ее называют новой движущей силой в развитии сетей (Huawei), новой эрой в коммуникациях (Nokia), следующим этапом в эволюции сетей (Alcatel, Nortel), кануном революционных изменений в коммуникациях (Lucent). Предполагается, что в 2006 г. операторы приступят к более широкому использованию возможностей IMS, начнут активно развертывать шлюзы для объединения новых предложений с услугами традиционной телефонии, а производители оборудования пополнят линейки продуктов IMS за счет собственных разработок или приобретений. Текущий год может стать отправной точкой рыночного продвижения IMS с перспективой на ближайшее десятилетие. Как считает генеральный директор компании CTI Игорь Масленников, появление и развитие архитектуры IMS, как архитектуры телекоммуникаций будущего, наглядно демонстрирует глубину и стремительность происходящих в последние годы изменений. Уже из названия IP Multimedia Subsystem видно, как сильно сместились акценты: телекоммуникации превращаются в коммуникационное пространство с множеством мультимедийных сервисов на базе единой глобальной инфраструктуры IP. По пути разделения логики работы сетевых приложений и логики работы сети сейчас идут многие операторы. Рге-IMS-технологии — от магистралей IP/MPLS до платформ абонентских услуг на базе SIP — внедряются и в России. Не за горами конвергенция мобильной и фиксированной связи. По мере роста абонентской базы сетей широкополосного доступа в сетях IP все более востребованными будут решения для предоставления разнообразных услуг. В этом контексте архитектура IMS задает единственно возможный путь развития бизнеса операторов связи.

**Список литературы**

Журнал LAN №8 2005