

МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕЛЕФОННОЙ СЕТИ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ УСЛУГ

Джунусов Жанат Бакытович, магистрант группы ИТССм-1-16, направления 690300-Инфокоммуникационные технологии и системы связи, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Мира 66, e-mail: djumusov.janat@gmail.com

Каримов Бактыбек Токтомурастович, к.т.н., доцент, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Мира 66, e-mail: karimovbt@mail.ru

Цель статьи - рассмотреть принципы конвергенции услуг телефонной сети связи общего пользования (ТфОП) и сети Интернет, которая предполагает поиск новых путей для реализации не только дополнительных услуг для абонентов ТфОП, но и базовой услуги - (телефонного вызова) средствами сети пакетной коммутации.

В статье рассматривается технология NGN и ее применения для сетей связи общего пользования.

Ключевые слова: структура, сеть нового поколения, сетевая инфраструктура, мультисервисная сеть, услуги, протокол, концепция, коммутация, система передачи, мультиплексирование.

MODERNIZATION OF COMMUNICATION NETWORK TO PROVIDE MODERN SERVICES

Djunusov Janat Bakytovich, graduate student of IET under the KSTU named after I. Razzakov, Kyrgyz Republic, 720044 Mir Avenue 66, e-mail: djunusov.ianat@gmail.com

Karimov Baktybek Toktomuratovich, PhD, Associate professor, KSTU named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Kyrgyzstan, e-mail: karimovbt@mail.ru

The purpose of the article - to consider the principles of convergence of services PSTN connection (PSTN) and the Internet, which requires a search for new ways to implement not only the supplementary services for subscribers of the PSTN, but also basic services - (a telephone call) by means of packet switching network.

The article discusses the NGN technology and its use in public communication networks.

Keywords: structure, a new generation of network, network infrastructure, multi-service network, service, protocol, the concept of switching, transmission system, multiplexing.

Введение: С бурным развитием телекоммуникаций в современном мире общество неуклонно идёт к усложнению взаимосвязи между различными звеньями общественного производства, увеличению информационных потоков в технической, научной, политической, культурной, бытовой и других сферах общественной деятельности. Сегодня очевидно, что ни один процесс в жизни современного общества не может происходить без обмена информацией, для своевременной передачи которой используются различные средства и системы связи.

На сегодняшний день прогресс коммутационной техники вышел за пределы обычной передачи речи или телеграммы. Сегодня клиент требует от местного оператора такие услуги как Интернет, электронная почта, видео конференция и это далеко не весь спектр запросов потребителей и это связано с новейшими достижениями и бурным развитием электронной и вычислительной техники, что требует создания и внедрения качественно новых систем коммутации.

Основные предпосылки модернизации ТфОП: Сегодня информационные и телекоммуникационные технологии становятся одним из основных факторов формирования мировой экономики. Их развитие и конвергенция - это шаг к созданию единой глобальной информационной инфраструктуры, неотъемлемой частью которой являются современные средства создания, обработки/хранения, доступа и передачи информации. Эволюция сетей и терминального оборудования в направлении конвергенции определяется, с одной стороны, прогрессом в ключевых технологиях, с другой, - новым требованиями и растущими потребностями пользователя. Современный клиент становится интеллектуальным и мобильным.

Учитывая существующую тенденцию развития интернета с высокой долей уверенности можно сказать, что здесь основой эволюции может быть Интернет.

Сегодняшний лавинный рост количества пользователей услугами Интернет, изобретение множества телекоммуникационных услуг, новые технологии доступа и мобильности определили концептуальные аспекты технической политики в области развития коммуникационных узлов и станций сети общего пользования.

На рис. 1. представлена упрощенная структура городской телефонной сети.

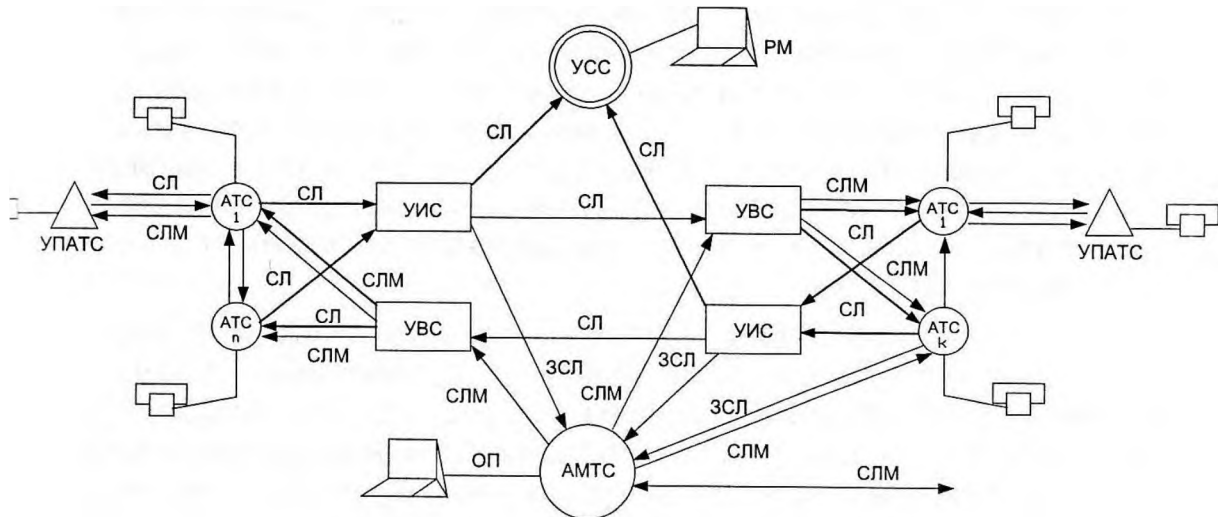


Рис. 1. Традиционная структура ГТС конца XX века

Существующие телефонные сети общего пользования (ТфОП) создавались для обслуживания речевого трафика, т.е. для предоставления традиционных услуг телефонной связи. Телеграфные сообщения передавались по отдельной, ранее существовавшей сети, а системы передачи данных и изображений появились гораздо позже.

Современные ТфОП, гораздо более многофункциональны, они поддерживают обмен огромными объемами речевой информации, данных и даже видеoinформации.

Современные автоматические системы коммутации с программным управлением имеют ряд важных преимуществ, среди которых, прежде всего, следует отметить высокую надежность и малый объем оборудования АТС. На станциях этого типа осуществляется так называемая цифровая коммутация, при которой соединения осуществляются с помощью операций над цифровыми сигналами электросвязи без преобразования их в аналоговую форму. Аналоговая передача уступила место цифровой.

Развитие цифровых телефонных сетей напрямую связано с методом уплотнения каналов за счет мультиплексирования низкоскоростных первичных каналов и за счет использования более рациональных методов модуляции. Сегодня развитие схем мультиплексирования привело к возникновению цифровых иерархий с разными уровнями стандартизованных скоростей передачи. Эти иерархии, названные плезиохронными PDH и синхронными SDH, которые широко используются и в телефонии, и в сетях передачи данных.

Существующие подходы к модернизации ТфОП: Вопросы модернизации ТфОП возникали и ранее и были связаны в основном с тем, что срок службы систем коммутации (СК) составляет 40 лет. Естественно, в процессе эксплуатации возникали технические проблемы, которые необходимо было решать. Однако, все решения, включая цифровизацию оборудования, проводились в рамках предоставления базовой услуги (телефонного вызова) и безусловного преобладания речевого трафика.

Сегодня задача модернизации принципиально изменилась. Основной ее целью стала пакетизация сети.

Цифровизация, интенсивно проводимая на протяжении последнего десятилетия, разработка и усовершенствование новых сетевых технологий (транспортных и коммутационных) создают предпосылки для построения универсальной сетевой инфраструктуры - мультисервистной сети, которая во всем мире рассматривается как основа сетей следующего поколения.

Имея мощнейшую сеть передачи данных и богатый опыт предоставления услуг, одним из важнейших стратегических направлений развития можно считать широкомасштабное внедрение мультимедийных услуг. Как следствие глобальных изменений

на телекоммуникационном рынке, а именно - формирование новой законодательной и регулятивной среды, а также эволюции сетей и терминального оборудования в направлении конвергенции, принципиальные изменения происходят и в сфере деятельности операторов.

Сети общего пользования нового поколения, которые основаны на принципах коммутации пакетов и протоколах, разработанных для передачи данных, и обещают как более низкие цены, так и большую функциональность. Структура обусловлена тем, что именно IP является движущей силой конвергенции сетей связи, информационных технологий и мультимедийных продуктов. На сетевом уровне IP создает единую управляемую приложениями интерактивную сеть, способную обеспечить высокоскоростную пакетную связь абонентскими устройствами проще и дешевле, чем традиционные сети.

Новая сетевая инфраструктура сможет поддерживать миллионы пользователей существующих традиционных сетей. При этом она обеспечит возможность обмена информацией между разными типами пользователей, а также предоставления любой традиционной услуги наряду с услугами нового поколения.

На рис. 2 приведена классическая структура мультисервисной сети связи нового поколения.

Традиционным операторам ТфОП структура мультисервисной АТС дает возможность напрямую интегрироваться в пакетные сети посредством оснащения телефонных узлов и станций интерфейсными модулями, поддерживающими пакетные интерфейсы с протоколом IP или режим асинхронного переноса информации ATM. При этом поддерживаются и все возможности современной ТфОП, в том числе интерфейс V5 для взаимодействия с оборудованием проводного и беспроводного доступа, цифровая абонентская система сигнализации (DSS1) для подключения учрежденческих АТС (и даже сигнализация QSIG для непосредственного взаимодействия с корпоративными сетями), стек протоколов ОКС-7, включая INAP для связи с SCP интеллектуальной сети, протокол X.25 для поддержки функций COPM и, наконец, модуль IPU (ISP PoP Unit) для взаимодействия с пакетными сетями.

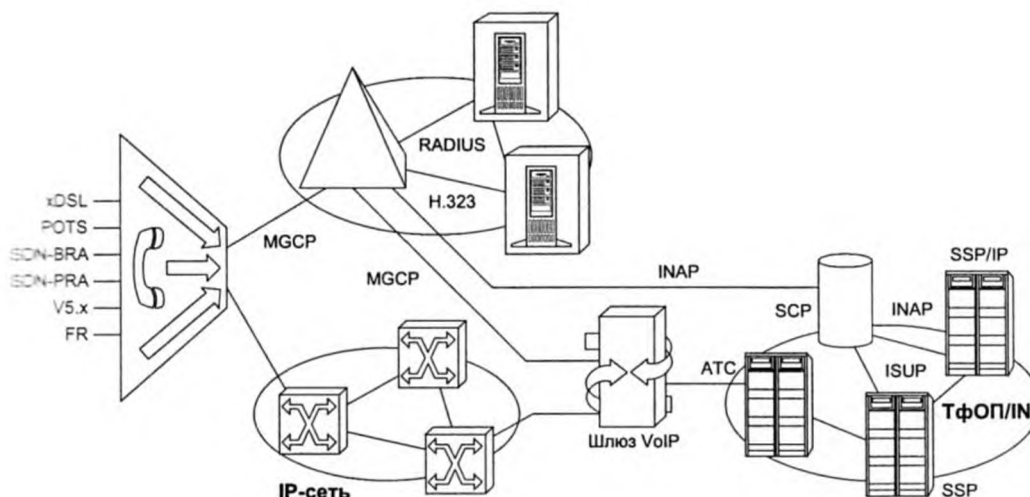


Рис. 2. Мультисервисная сеть связи XXI века

Сетевая инфраструктура следующего поколения NGN (New Generation Network) – это концепция построения сети связи, может быть охарактеризована как мультисервисная с децентрализованным управлением услугами. Ее основу составит универсальная транспортно- ориентированная сеть, основанная на технологии распределенной коммутации пакетов. Кроме традиционных узлов (мультиплексоров, маршрутизаторов, коммутаторов) в состав элементов этой сети входят контроллеры сигнализации и шлюзы разнообразного назначения.

Основная эталонная модель NGN: Одной из основных характеристик NGN служит развязка между услугами и транспортировкой, что позволяет предлагать их отдельно и развивать независимо. Поэтому в архитектуре NGN должно быть четкое разделение между функциями обслуживания и функциями транспортировки. NGN позволяет предоставлять как существующие, так и новые услуги вне зависимости от используемой сети и типа доступа.

Таким образом, в базовой функциональной модели NGN выделяют два слоя: транспортный и сервисный.

Транспортный слой включает в себя уровни 1 – 3 эталонной модели взаимодействия открытых систем (ВОС). Он обеспечивает перенос информации между двумя географически разделёнными точками. В частности, транспортный слой обеспечивает обмен информацией между следующими объектами:

- пользователь – пользователь;
- пользователь – сервисная платформа;
- сервисная платформа – сервисная платформа.

Вообще говоря, в транспортном слое могут применяться все типы сетевых технологий, а именно: ориентированная на соединение коммутация каналов (connection-oriented circuit-switched – CO-CS), ориентированная на соединение коммутация пакетов connection-oriented packet-switched – CO-PS), неориентированная на соединение коммутация пакетов (connectionless packet-switched – CLPS). Однако для построения NGN предпочтение отдаётся технологии IP с поддержкой качества обслуживания.

Сервисный слой может включать в себя сложный набор географически распределённых сервисных платформ или в простейшем случае набор функций, реализованный двумя конечными пользователями. Для предоставления полного набора услуг в сервисный слой включаются прикладные функции. Примерами служб, реализуемых на данном уровне, могут быть передача речи, данных, видео или любая их комбинация. На рис. 3 приведён пример услуг (сервисов), обеспечиваемый сетью NGN.

Каждый слой содержит один или несколько уровней. Уровень состоит из трёх плоскостей:

- плоскость пользователя;
- плоскость контроля;
- плоскость менеджмента.

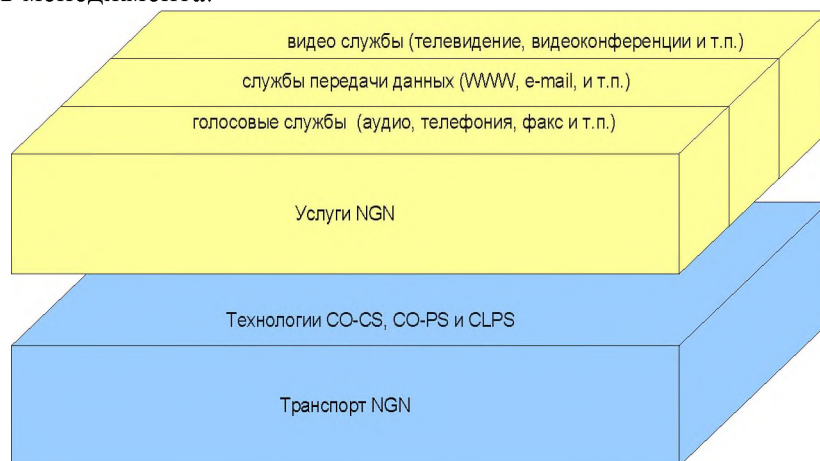


Рис. 3. Разделение услуг и транспорта в NGN

Обобщённая функциональная модель NGN: Для построения сети, удовлетворяющей концепции GII, в функциональной модели NGN ITU выделяет три категории объектов: функции, сервисы, ресурсы. Сервисы реализуются различными функциями с помощью доступных ресурсов. Один и тот же сервис может реализовываться разным набором функций и наоборот, одна функция может использоваться для реализации различных сервисов. Их взаимосвязь показана на рис. 4.

Архитектура сети NGN: Архитектура сети связи, построенной в соответствии с концепцией NGN, представлена на рис. 5.

Основу сети NGN составляет универсальная транспортная сеть, реализующая функции транспортного уровня и уровня управления коммутацией и передачей. В состав транспортной сети NGN могут входить:

- транзитные узлы, выполняющие функции переноса и коммутации;
- конечные (граничные) узлы, обеспечивающие доступ абонентов к мультисервисной сети;
- контроллеры сигнализации, выполняющие функции обработки информации сигнализации, управления вызовами и соединениями;
- шлюзы, позволяющие осуществить подключение традиционных сетей связи.

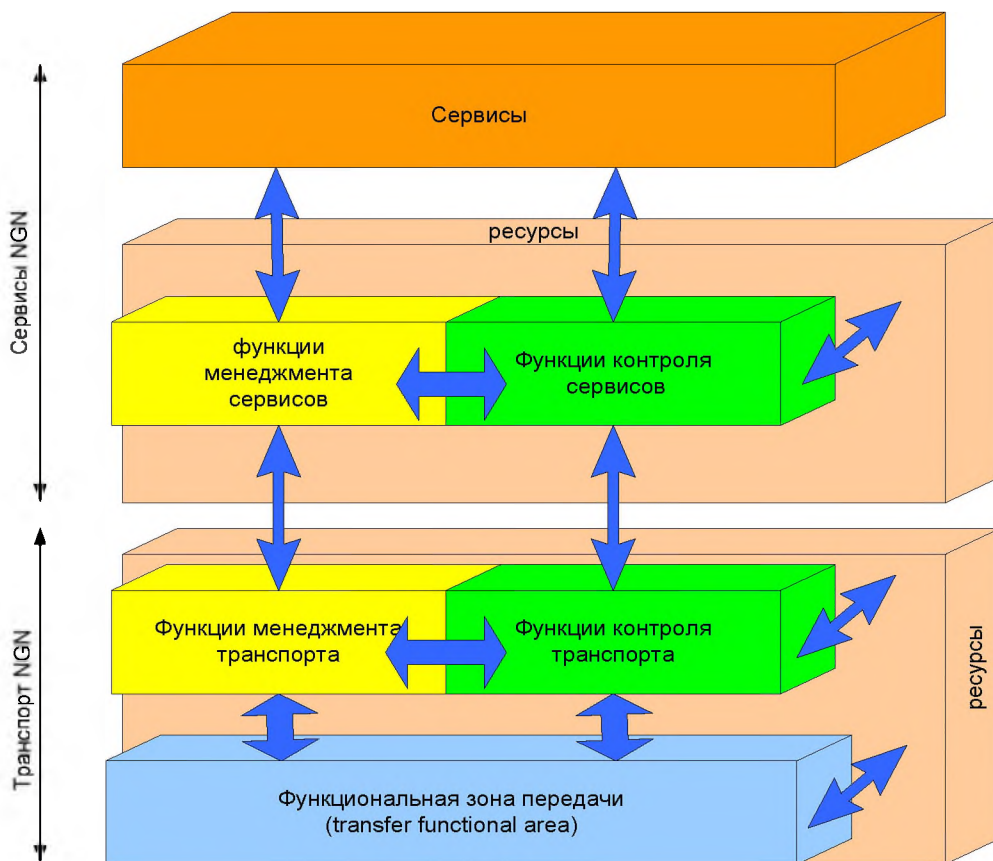


Рис. 4. Обобщённая функциональная модель NGN

Контроллеры сигнализации могут быть вынесены в отдельные устройства, предназначенные для обслуживания нескольких узлов коммутации. Использование общих контроллеров позволяет рассматривать их как единую систему коммутации, распределенную по сети. Такое решение не только упрощает алгоритмы установления соединений, но и является наиболее экономичным для операторов и поставщиков услуг, так как позволяет заменить дорогостоящие системы коммутации большой емкости небольшими, гибкими и доступными по стоимости даже мелким поставщикам услуг. Назначением транспортной сети является предоставление услуг переноса. Реализация инфокоммуникационных услуг осуществляется на базе узлов служб (SN) и/или узлов управления услугами (SCP).

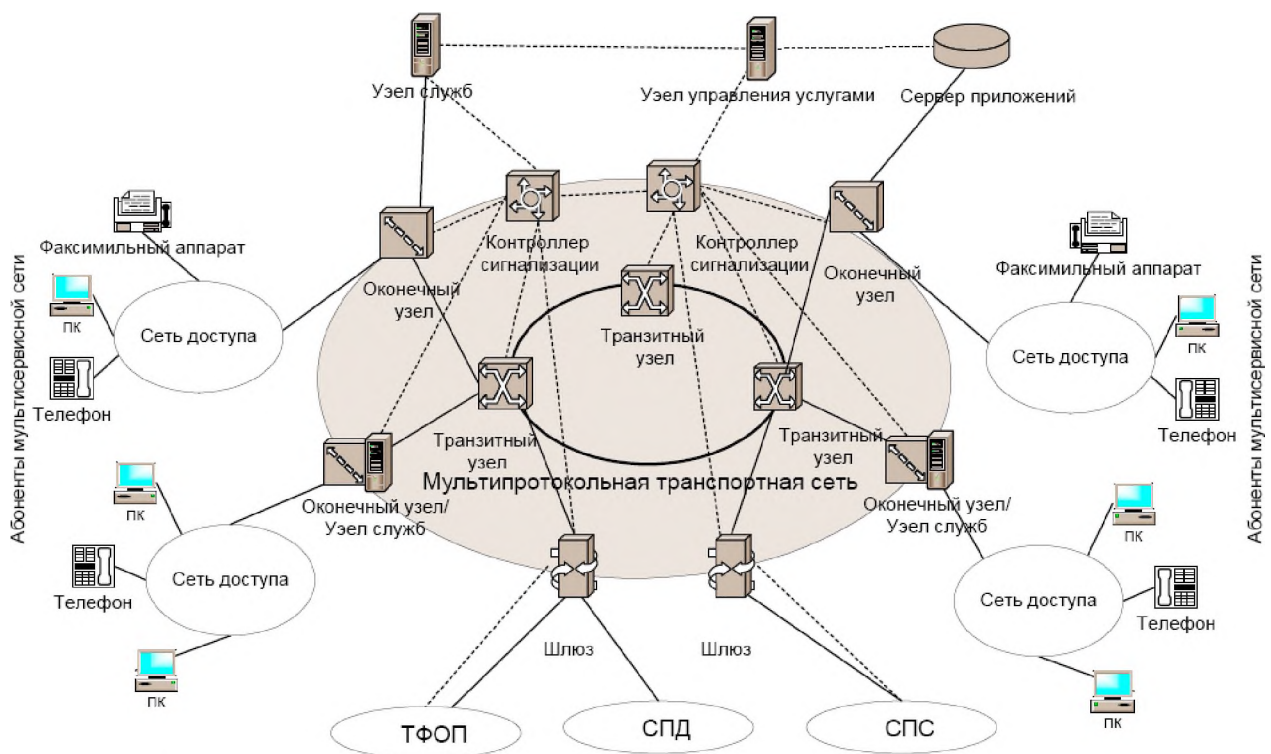


Рис. 5. Сеть, построенная в соответствии с концепцией NGN.

SN является оборудованием поставщиков услуг и может рассматриваться в качестве сервера приложений для инфокоммуникационных услуг, клиентская часть которых реализуется окончательным оборудованием пользователя. SCP является элементом распределённой платформы Интеллектуальной сети связи (ИСС), выполняет функции управления логикой и атрибутами услуг. Совокупность нескольких узлов служб или узлов управления услугами, задействованных для предоставления одной и той же услуги, образуют платформу управления услугами. В состав платформы также могут входить узлы административного управления услугами и серверы различных приложений. Оконечные/оконечно-транзитные узлы транспортной сети могут выполнять функции узлов служб. Для построения таких узлов может использоваться технология гибкой коммутации (Softswitch).

Весь интеллект обработки вызовов находится в Softswitch, а шлюзы служат лишь такими кроссконнекторами. Чтобы подключить те или иные медиапотоки, шлюз руководствуется командами, поступающими от контроллеров MGC. Для эффективного взаимодействия служит протокол MGCP/H.323. Если необходимо обеспечить соединение (по терминологии MGCP, поместить в один контекст) разнотипных медиа-потоков - скажем, с одной стороны в шлюз заходит поток E1, а с другой - выходят речевые IP-пакеты, - шлюз выполняет перекодирование сигнала и другие необходимые операции.

Чтобы управлять работой медиашлюзов, контроллеры MGC, очевидно, должны получать и обрабатывать сигнальную информацию как из пакетных сетей, так и из традиционных телефонных сетей, основанных на коммутации каналов. Количество и места установки контроллеров и шлюзов определяются по исходным данным сети, таким как число абонентов, удельная нагрузка на абонента, среднее время разговора, территориальный разнос абонентов, производительности гибкого коммутатора, производительности шлюза, распределения абонентов в районах и наличия систем передачи, по которым будут подключаться абонентские выносы.

Важно отметить, что высокая производительность шлюзов позволяет оператору точно определять места их установки и не быть связанным ограничениями по обработке вызовов.

В случае классической телефонной сигнализации ситуация сложнее. Контроллеры медиашлюзов задумывались как устройства, подключаемые к пакетным сетям, поэтому для доставки классической телефонной сигнализации ее необходимо упаковывать в пакетный (IP) транспорт.

Поскольку классическая телефонная сигнализация обычно переносится по сети с коммутацией каналов, а интерфейсы с такой сетью имеют только медиашлюзы (а не контроллеры), то логично на таких шлюзах реализовать дополнительно функции шлюза сигнализации. Последний будет терминировать протоколы OKC7 и PRI, инкапсулировать их высокоуровневые сообщения для передачи по IP-сети и доставлять на контроллеры MGС. А уж разобраться с сутью сообщений системы сигнализации будет контроллер.

Выводы: Очевидно, что операторы традиционных ТфОП не могут в одночасье переключиться на сети нового поколения, да и сети новых операторов вынуждены взаимодействовать с традиционными телефонными сетями и услугами.

В ближайшие годы голосовые услуги пока еще будут оставаться главным источником доходов большинства национальных операторов, для поддержания уровня этих доходов будут необходимы инвестиции в сеть с коммутацией каналов. В этих условиях телекоммуникационная сеть функционально пока еще будет развиваться и как телефонная с коммутацией каналов, и как пакетная. Таким образом речь идет об оборудовании, равноправно пропускающем трафик IP и трафик сети коммутации каналов. При этом телефонные сети постепенно будут преобразовываться в сети доступа.

Список литературы

1. Берлин А.Н. «Коммутация в системах и сетях связи» – Москва, Эко-Трендз, 2006 год.
2. Гольдштейн Б.С. «Системы коммутации», учебник для ВУЗов. 2-е изд. – СПб.: БХВ - Санкт-Петербург, 2004.
3. Кучерявый А.Е., Гильченко Л.З. Принципы модернизации телефонной сети общего пользования// Электросвязь. - 2002. -№2.
4. Кучерявый А.Е., Цуприков А.Л. Сети связи следующего поколения. М.: ФГУП ЦНИ ИС, 2006.
5. Minges M., Mannisto L., Kelly T. The future is bright, the future is mobile// Info. - December 1999. - Vol. 1. - № 6. - Cernford.
6. Jun-ichiro Miyazu. From the Keynote Address at the "NTT R&D Forum 2000 in Musashino", November 2000// NTT Review. - March 2001. - Vol. 13. - № 2.
7. Bear C.L., Montgomery W.A., Nolle D.B., Rajchel S.K., Silva M.C. Open, Programmable Networks// Bell Lab's Technical Journal. - July-September 2000. - Vol. 5. -№ 3.
8. Dianda J.R., Colbert R.O., Herve P.J.L., Jang T. Programmable Service Platforms for Converged Voice/Data Devices/, Bell Lab's Technical Journal. - July- September 2000. -Vol. 5. - № 3.
9. Zygen-Maus R., Exner A. Network Architecture for Voice Data Converged Services// ISS'17, Birmingham, Great Britain. - 5-12 May 2000. Proceedings.