

В помощь IP-телевизионщику



Игорь БАКЛАНОВ

Дэвид Лоутон, один из ведущих системщиков и консультант British Telecom, как-то сказал, что в течение XX столетия технологии связи менялись несколько раз. «Мы начали с того, что телефонная связь была проводной, а телевидение – эфирным, а теперь мы имеем беспроводные сотовые сети связи и кабельное телевидение». В начале XXI века системы связи вновь меняются радикально, теперь уже на основе пакетной технологии. Сегодняшняя парадигма – «Все через IP!», и телевидение не стало исключением. Развитие систем IPTV – не просто модная тема. Только в России существует несколько крупных проектов в этой области, а услуга СТРИМ-ТВ уже продается в Москве. На подходе сети Казахстана и Украины. В этой статье мы рассмотрим, что несет с собой новая технология в области контроля и эксплуатации сетей.

Структура IPTV

Прежде чем говорить о новых вопросах, которые поставит перед нами технология IPTV, рассмотрим, как должна быть устроена сеть IPTV, и попробуем «навскидку» определить те участки сети, где «тонко» и где требуется участие инженерного персонала на этапе внедрения.

Структура сети IPTV представлена на рис. 1. В основе сети лежит использование двух типов устройств: терминалов STB (Set-Top Box) и видеосерверов. STB могут подключаться напрямую в сеть или через участки «последней мили» на основе технологии ADSL2+. Именно второй вариант

является предпочтительным в условиях современных городов, поскольку не требует модернизации абонентской кабельной сети и развертывания абонентских сетей Gigabit Ethernet. Впрочем, для организации доступа абонентов к услугам IPTV могут использоваться не только ADSL2+, но и другие технологии «последней мили».

И конечно, для обеспечения доступа от STB к видеосерверам используется городская сеть передачи данных (MAN). Очевидны преимущества предоставления услуг IPTV на существующих сетях: с одной стороны, не нужно создавать отдельной сети, с другой – услуги IPTV увеличивают объем трафика в транспортной сети, а трафик – это всегда дополнительные деньги.

В общем случае сеть IPTV строится на основе распределенных информационных ресурсов. Как правило, оператор предполагает

размещение в сети IPTV нескольких видеосерверов, «заряженных» разным контентом. Кроме того, создаются хорошие условия для развития сети. В перспективе любая компания может создать свой видеосервер и подключить его к сети IPTV.

Итак, в состав сети IPTV входят следующие компоненты:

- распределенные по сети видеосерверы, содержащие приятный и интересный для пользователя контент;
- терминальные устройства STB, обеспечивающие пользователям доступ к контенту;
- транспортная сеть, которая обеспечивает предоставление услуг IPTV;
- участки ADSL2+, куда входят абонентские модемы и DSLAMы, поддерживающие передачу/при-

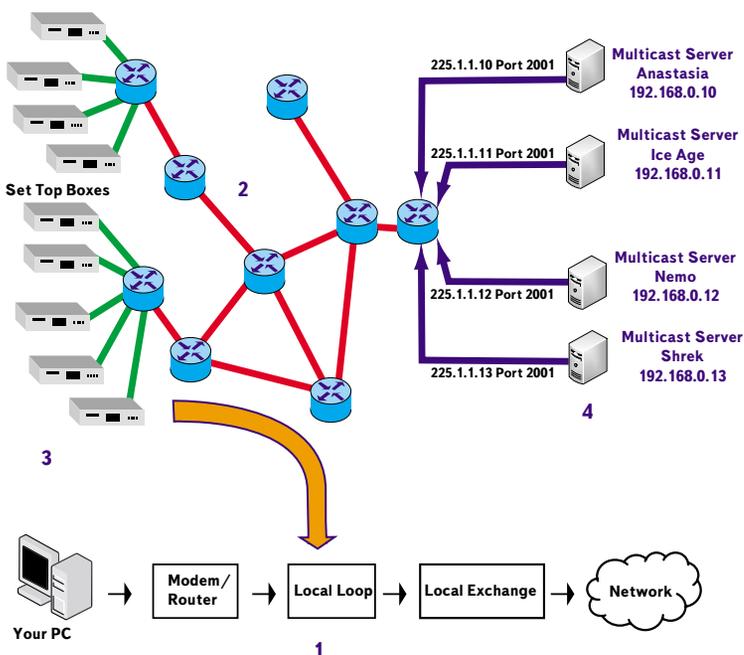


Рис. 1.
Схема сети VoDSL/VoD

ем трафика тройного применения (Triple Play).

Вот с этой технологией и предстоит работать IP-телевизионщику.

Основной вопрос исторического момента

Теперь от теории перейдем к практике. Основной исторический вопрос, который всегда возникает в условиях внедрения новой технологии: «А будет ли это все работать?» Есть и другие вопросы, например: «Кому это все нужно?», но они мало связаны с инженерным знанием, больше — с экономикой, политикой и маркетингом. Здесь же мы говорим об инженерной стороне вопроса. Детальный анализ возможных проблем показывает, что в случае с IPTV сомнений более чем достаточно. Исторический вопрос можно разделить на несколько менее эпохальных и более прикладных.

1. Способна ли абонентская сеть в должной мере поддерживать услугу Triple Play, чтобы абонентам ADSL2+ стала доступна услуга IPTV?

2. Имеет ли транспортная сеть достаточный ресурс для того, чтобы выдержать взрывоподобный рост трафика, обычно сопровождающий внедрение IPTV?

3. Правильно ли выбрано оборудование IPTV?

4. Правильно ли подобран (разработан) контент?

В условиях развития новой технологии едва ли найдется инженер, чей разум не посетят подобные сомнения, значит, без исследования вопроса не обойтись. А где исследование, там неизбежны измерения и тестирование, как оборудования, так и сегментов сетей. Далее мы рассмотрим, что и как целесообразно тестировать в

новых для российской практики сетях IPTV.

Пять уровней контроля сетей IPTV

Уже сам характер вопросов, приведенных в предыдущем разделе, показывает, что проблема оценки работоспособности сетей IPTV — многоуровневая. Ее невозможно решить одним универсальным средством. На каждом уровне эффективны свои методы проверки и свои методы тестирования.

Современная методология тестирования систем IPTV выделяет следующие уровни (рис. 2).

1. Уровень «последней мили» и проверки работы сети доступа в процессе предоставления услуг IPTV. Обычно этот уровень связан с оценкой параметров DSLAM и мультиплексоров доступа по параметрам качества передачи трафика тройного

PLUS COMMUNICATIONS СЕТЕВЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ВАШЕГО БИЗНЕСА

Представляем тестовую зону WiMAX 802.16e на нашем стенде 3D3-5 на выставке "ИнфоКом-2005"

PLUS communications

TELCO ■ COMMERCIAL ■ ENTERPRISE ■ PUBLIC

ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВНЕДРЕНИЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИЯ

+7 (095) 777-0111

INFO@PLUSCOM.RU

WWW.PLUSCOM.RU

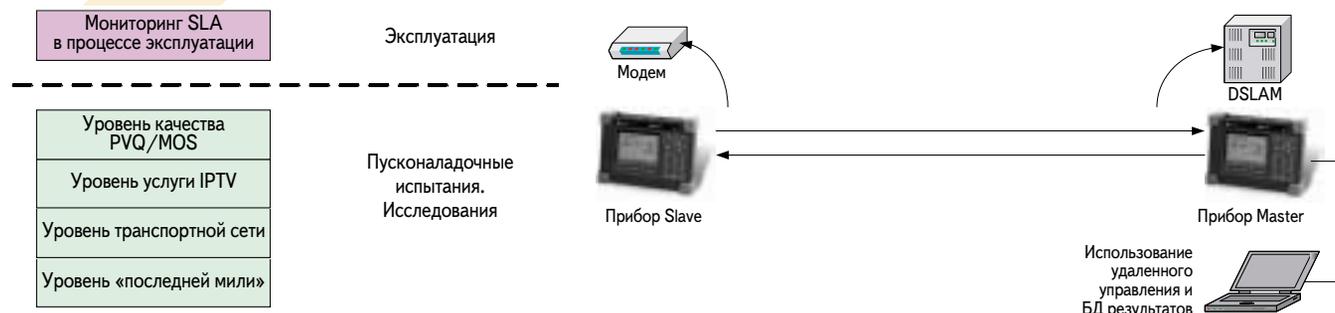


Рис. 2. Функциональные уровни измерений в современных сетях IPTV

Рис. 3. Схема организации измерений параметров абонентского кабеля для оценки пропускной способности

использования (Triple Play) с учетом специфики передачи/приема трафика IPTV.

2. *Уровень транспортной сети* предусматривает измерения, направленные на проверку возможности использования сегмента сети для передачи трафика IPTV как транспортного потока. Видеотрафик имеет свои параметры и может эффективно имитироваться приборами. По результатам измерений анализируются параметры качества транспортной сети по RFC-2544 и делается вывод о при-

годности данной сети для передачи видеотрафика.

3. *На уровне IPTV* проверяется возможность предоставления услуги IPTV от абонента до видеосервера. Этот уровень включает в себя сегмент сети ПД и оборудование предоставления интерактивного телевидения. Измерения выполняются на уровнях 4-7 OSI и основываются на результатах измерений уровня транспортной сети.

4. *Уровень PQV* представляет собой уровень оценки качества передачи интерактивного телевидения.

Здесь анализируется не потенциальная возможность (или невозможность) предоставления услуг IPTV, а штатный и пороговый уровни качества предоставления услуги.

5. *Уровень мониторинга SLA* отличается от вышеперечисленных тем, что выполняется пассивными методами в процессе эксплуатации. Данные о результатах интерактивных измерений п. 1-4 используются системой мониторинга SLA для контроля соответствия параметров сети IPTV, найденным в

НАДОЕЛО РЕШАТЬ ПРОБЛЕМЫ СОВМЕСТИМОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ?

"END TO END" РЕШЕНИЕ TVOIP ОТ UT STARCOM

TRIPLE PLAY СЕРВИС

- Новые ТВ/видео услуги
- ЭФИРНОЕ ТВ
- ВИДЕО ПО ТРЕБОВАНИЮ
- ТВ С ПЛАВАЮЩИМ РАСПИСАНИЕМ
- ВИДЕО ТЕЛЕФОН/КОНФЕРЕНЦИЯ
- ИГРЫ
- ВОЗМОЖНОСТЬ ПРОБНОЙ ОЦЕНКИ
- \$15-50 за абонента в месяц

- Традиционные услуги передачи речевых сигналов/ информации
- ВЫСОКОСКОРостНОЙ ИНТЕРНЕТ
- ТЕЛЕФОНИЯ
- \$30-90 за абонента в месяц

- Распределенная структура медиа-серверов
- Система Middleware
- Система OSS/BSS
- Оборудование xDSL/EPON
- MPEG4 Set Top Box
- Система сквозного контроля качества TVoIP сигнала
- Совместимость с системой биллинга AMDOCS и другими открытыми системами
- Поддержка систем условного доступа (Microsoft Digital Right Management, NDS, Irdeto)

Официальный партнер UT Starcom
ЗАО «Телеком Экспресс»

тел.: (095) 739-5577, факс: (095) 978-1782
e-mail: info@telecom-express.ru, www.telecom-express.ru

процессе приемосдаточных испытаний, штатным и пороговым значениям параметров QoS.

В методиках тестирования на первых четырех уровнях преобладают имитационные методы. Пятый уровень измерений – это уже чистая эксплуатация, здесь предпочтение отдается пассивным методам мониторинга состояния сетей.

Рассмотрим подробнее каждую категорию измерений.

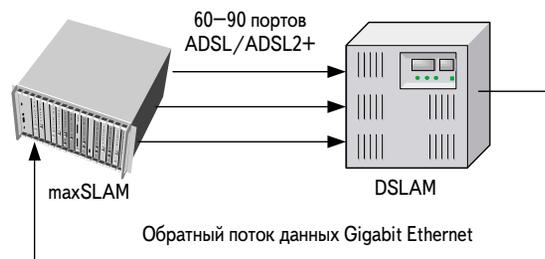
Проблема «последней мили» и выбора DSLAM

Скорее всего, «слабым звеном» при внедрении технологии IPTV станет «последняя миля». Сомнения вызывает способность новой технологии ADSL2+ обеспечивать скорость передачи данных по абонентской паре до 24 Мбит/с. «Классическая» технология ADSL, теоретически обеспечивающая скорость до 8 Мбит/с и практиче-

ски – до 5–6 Мбит/с, для внедрения IPTV не подходит. Такой скорости просто не хватит для передачи трафика Triple Play. Напомним, что Triple Play, или трафик тройного применения, включает в себя трафики видео, данных и телефонный. Возможностей «классического» ADSL явно недостаточно на все три типа трафика одновременно, «трубы» ADSL едва ли хватит на передачу видео. Поэтому «последняя миля» для IPTV – это ADSL2+ или выделенные сети «домашнего» Ethernet. Широкий интерес к услугам IPTV, возникший в последнее время, привел к тому, что массовая ADSL-изация населения идет сразу по пути ADSL2+.

Но внедрение ADSL2+ на сети любого оператора сталкивается с двумя проблемами, которые можно рассматривать как terra incognita:

- качество существующей абонентской кабельной сети;



- установленные на сети DSLAM.

Способны ли абонентские кабельные системы отечественных операторов поддерживать передачу данных со скоростью до 24 Мбит/с? Вопрос злободневный. При широком распространении современных анализаторов «последней мили» большая часть из них не предназначена для измерений под технологию ADSL2+. Сама полоса тестирования ADSL – 1,5 МГц, ADSL2+ – 2,2 МГц – для многих приборов недостижима. И опять, как и несколько лет назад, в пору внедрения ADSL, службы эксплуатации оказались

Рис. 4. Общая схема организации измерений DSLAM



проект компании



- ➔ Выделенные каналы
- ➔ Доступ в Интернет
- ➔ IP-телефония
- ➔ Объединение корпоративных сетей

Частотный диапазон 5,25 – 5,35 ГГц

Гарантия качества и надежности

(095) 5 14 - 0207
(812) 388 - 2617

www.5g.ru

Зона покрытия:

Москва

Московская область

Санкт-Петербург

Подключение за 3 дня
Тестовая эксплуатация канала в течение месяца

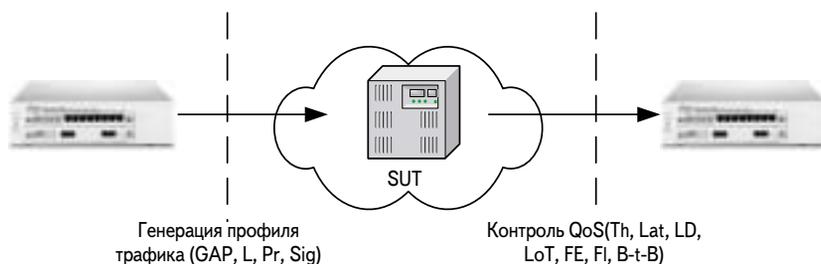


Александр МАЛИС,
вице-президент
компании
«Корбина Телеком»

IP-телевидение не требует использования дорогих радиочастот, поэтому количество телеканалов практически неограниченно. Эта особенность позволяет создавать передачи и каналы, ориентированные на узкие зрительские ниши, полностью удовлетворяя медиа потребности практически каждого зрителя. Соответственно и в качестве рекламного носителя такое телевидение является более адресным. Таким образом, каждый человек может создать собственный канал.

слепыми. Есть проблема, но нет инструментов. Как ни странно, в выигрыше оказались те операторы, которые либо были дальновидными и покупали самые современные приборы, либо те, которые вообще ничего не имели и теперь могут оснащаться анализаторами ADSL2+. В целом же нужно признать: системных исследований пригодности кабелей для услуг ADSL2+ никто из российских операторов не проводил. Что же до технологии измерений, то она достаточно известна и мало отличается от обычной технологии тестирования «последней мили». Пример схемы организации измерений показан на рис. 3. В основе лежит использование двух анализаторов: одного в режиме генератора, другого в режиме измерителя. Появление новых методов SELT оптимизируют указанную схему, и в последнее время для ее реализации достаточно одного прибора, что служит немалым утешением службам эксплуатации (о принципах SELT см. Connect! 2005, №7).

Рис. 5. Методика измерений параметров транспортной сети с использованием двух приборов по RFC-2544



Второе «слабое звено» при внедрении технологии Triple Play — используемые типы DSLAM. Исторический вопрос звучит так: поддерживает ли DSLAM передачу трафика Multicast?

Как известно, современные DSLAM используют микропроцессоры, реализующие алгоритм ADSL2+. Не приходится сомневаться и в том, что DSLAM поддерживает функцию передачи трафика Triple Play (хотя само по себе это уже спорно, есть случаи «вольного трактования» понятия Triple Play). Но вот возможно ли использование DSLAM в сети IPTV — это вопрос, для окончательного ответа на который требуется тщательная проверка.

Современная методика предлагает единственный способ контроля параметров DSLAM (рис. 4). В соответствии с указанной схемой тестовые пакеты генерируются трафиковым генератором maxSLAM и передаются на DSLAM через встроенные модемные порты с поддержкой любого протокола модемного обмена (ADSL DMT, ADSL G.Lite, ADSL2+ и т. д.). Проходя через DSLAM, тестовые пакеты возвращаются на приемный порт Gigabit Ethernet maxSLAM, где проводится анализ по всем характеристикам RFC-2544: Th (Пропускная способность), Lat (Задержка), LoT (Изменение задержки по времени), LD (Девияция задержки), FE (Количество ошибок), FL (Количество потерянных пакетов). Трафиковый генератор maxSLAM поддерживает генерацию более 4 тыс. тестовых потоков различного трафикового профиля. За счет их комбинации может быть построен любой произвольный профиль генерируемого трафика, что

особенно важно для тестирования услуг TVoDSL и VoD. Схема может работать в прямом и обратном направлениях, следовательно, порты ADSL могут выступать или как генераторы, или как приемники тестовых потоков. maxSLAM обеспечивает имитацию передачи трафика Multicast, поэтому на DSLAM может быть создана штатная или стрессовая нагрузка.

На сегодня анализатор maxSLAM компании Spirent Communications является единственным прибором для проверки функциональности DSLAM перед внедрением услуг IPTV. В России уже проведены тесты некоторых DSLAM по указанной методике, но результаты этих измерений, к сожалению, — «коммерческая тайна».

Контроль транспортной сети

Второй уровень тестирования сетей IPTV — транспортная сеть. Стратегический вопрос применительно к уровню транспортной сети звучит так: «Готова ли транспортная сеть к появлению и расширению в ней трафика IPTV?»

Сомнения здесь оправданны по многим причинам. Во-первых, в сети может быть недостаточно ресурсов. Во-вторых, сами методы и протоколы маршрутизации могут спровоцировать недопустимые параметры качества соответствующих потоков IPTV, и качество услуг станет неприемлемым. В-третьих, транспортные сети многих операторов создавались вовсе не под задачи IPTV. Они несут в себе трафик данных, Интернета и VoIP. Появление высокоприоритетного трафика видеоданных может сказаться на качестве других услуг, и встает задача оценки влияния новых потоков на старые.

На уровне транспортной сети IPTV рассматривается только как каналы передачи трафика определенного свойства: большие по размеру пакеты, высокий приоритет, выделение под каждый канал по-

лосы пропускания в 2,5–5 Мбит/с, соответствующая сигнализация.

Разрешить все сомнения помогает методика RFC-2544, до определенной степени – стандарт для измерений параметров качества на уровне транспортной сети (рис. 5).

Данная методика предусматривает использование двух приборов для тестирования распределенной системы (SUT). Один прибор генерирует тестовый профиль трафика, задаваемый следующими параметрами:

- уровень использования ресурса (GAP);
- длина тестовых пакетов (L);
- уровень приоритетности (Pr);
- тип поддерживаемой сигнализации (Sig).

Тестовый поток с заданным профилем передается по транспортной сети и анализируется на удаленном конце по параметрам качества RFC-2544:

- пропускная способность (Throughput) – Th;
- количество потерянных пакетов (Frame Loss) – FL;
- количество пакетов с ошибками (Frame Error) – FE;
- задержка передачи (Latency – Lat) и ее распределение (Latency Distribution – LD);
- динамика изменения параметра задержки со временем (Latency over Time – LOT);
- тесты берстности трафика (Back-to-Back).

Отдельные измерения отличаются только профилем генерируемой нагрузки и результирующими зависимостями параметров качества. Для IPTV в процессе исследований на отечественных сетях были проработаны несколько тестовых профилей и профилей ожидаемых результатов (по сути, нормы), в зависимости от схемы организации взаимодействия STB – сервер. Так что можно считать, что этот раздел методики измерений IPTV проработан по сравнению с другими более детально.

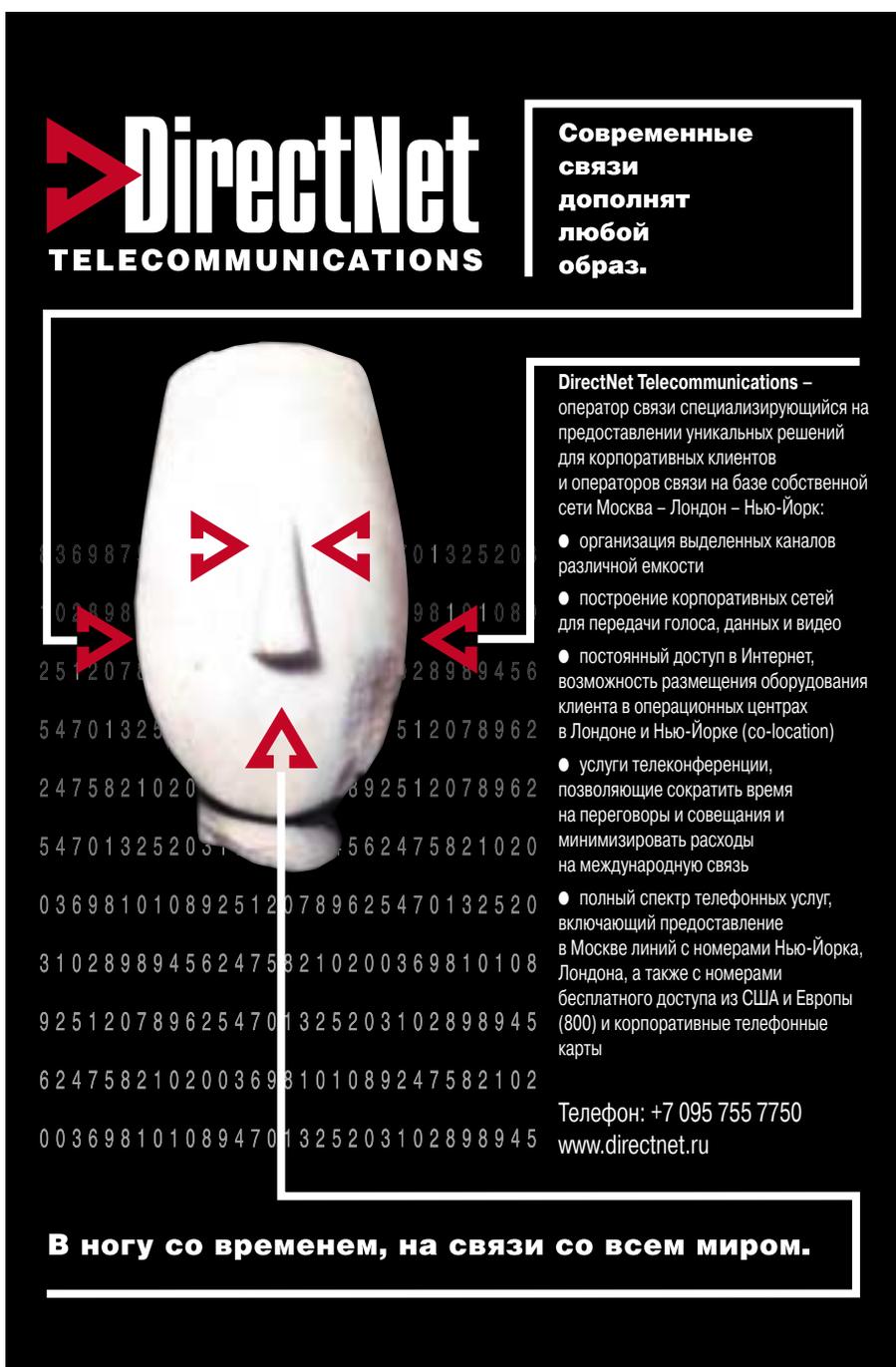
Измерения на транспортной сети перед внедрением IPTV не ставят только вопрос проверки

возможности или невозможности развертывания услуг IPTV. Вообще, «однобитовый» ответ в наше время мало кого заинтересует. Целью проведения измерений на транспортной сети может стать определение возможных ограничений на участках STB – сервер, «бутылочных горл» на сети, где новые услуги IPTV будут «буксовать», разработка практических требова-

ний к параметрам качества в соглашениях о качестве обслуживания (SLA), а также оценка потенциального размера будущей сети по количеству пользователей.

Словом, измерения уровня транспортной сети – весьма полезный инструмент, позволяющий внедрить услугу IPTV уверенно и безопасно. ■

Окончание в следующем номере



DirectNet
TELECOMMUNICATIONS

Современные связи дополняют любой образ.

DirectNet Telecommunications – оператор связи специализирующийся на предоставлении уникальных решений для корпоративных клиентов и операторов связи на базе собственной сети Москва – Лондон – Нью-Йорк:

- организация выделенных каналов различной емкости
- построение корпоративных сетей для передачи голоса, данных и видео
- постоянный доступ в Интернет, возможность размещения оборудования клиента в операционных центрах в Лондоне и Нью-Йорке (co-location)
- услуги телеконференции, позволяющие сократить время на переговоры и совещания и минимизировать расходы на международную связь
- полный спектр телефонных услуг, включающий предоставление в Москве линий с номерами Нью-Йорка, Лондона, а также с номерами бесплатного доступа из США и Европы (800) и корпоративные телефонные карты

Телефон: +7 095 755 7750
www.directnet.ru

В ногу со временем, на связи со всем миром.