

## Who is Mr. Broadband?

Во время летнего затишья, когда Москва освободилась от части своих обитателей, редакция журнала "Вестник связи", арендовав Государственный Кремлевский Дворец, провела там круглый стол, который был посвящен предстоящему прибытию в Россию одной важной персоны в рамках ее международного турне по наиболее развитым странам мира. В оживленной дискуссии, которую вел главный редактор Евгений Константинов, приняли участие члены телепен-клуба, хорошо известные читателям журнала - заместитель директора ЛОНИИС Борис Гольдштейн и главный эксперт ЗАО "Компания "МТУ-Информ" Александр Гольшко, а также приглашенные представители отечественной отрасли связи и средств массовой информации, которые сумели уместиться в зале. Вашему вниманию предлагается краткое изложение состоявшейся беседы.

**Евгений Константинов:** *Уважаемые дамы и господа!*

*Я собрал вас, чтобы сообщить, возможно, для кого-то пренеприятное известие - к нам едет Mr. Broadband! Правда, пока известно лишь о его намерении посетить нашу страну, а не о точной дате визита. Хотя об этом давно рассуждают наши телекоммуникационные аналитики и прогнозисты, операторы и чиновники.*

*Мы подозреваем, что для его визита потребуются определенные усилия участников отечественного телекоммуникационного рынка. Но деваться некуда, и чтобы устроить достойную встречу указанной персоне, необходимо хорошо подготовиться и в первую очередь ответить на вопрос, которым давно задаются все, кто имеет отношение к отрасли связи, включая и потенциальных пользователей.*

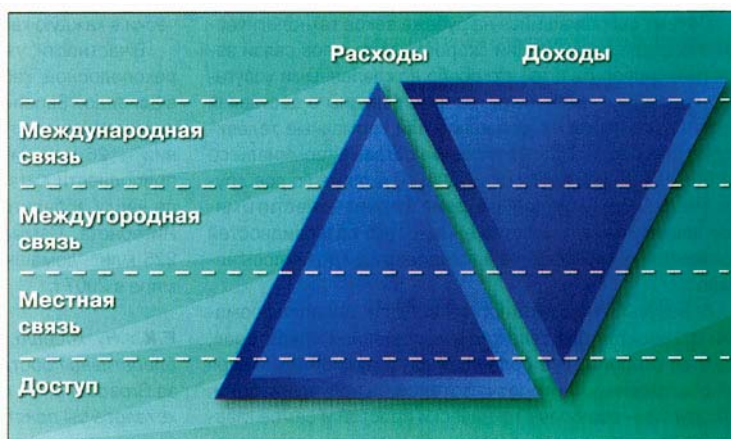
*Сегодня же я попрошу ответить на него наших уважаемых участников дискуссии, а все остальные могут приготовить свои вопросы. Итак, возможно я не покажусь оригинальным, но: "Who is Mr Broadband?"*

**Борис Гольдштейн:** Абсолютно уверен, что на этот вопрос современные связисты, в том числе и мы, не ответят молчанием. Последние пару-тройку лет Broadband не только является постоянным гостем хроник телекоммуникационной жизни, но и несет в себе имидж очередного спасителя всего прогрессивного человечества, лишеного необходимости жадно припасть к любым информационным источникам в любом месте и в любое время. Согласитесь, это немало. Кроме того, мы чуть ли не ежедневно узнаем о новых успехах, которых добился Broadband в той или иной стране.

**Александр Гольшко:** Я, как говорится, тоже "не могу молчать". Прогрессивное человечество всегда связывало свое будущее благополучие с очередными технологическими новинками, поэтому когда досадное препятствие в виде наблюдаемого дефицита инфокоммуникационной инфраструктуры в обозримом будущем может быть успешно преодолено, на планете наступит новая эра глобального информационного общества. Не стал исключением в этом смысле и Broadband, чему есть вполне объективные причины. Broadband призван решить большинство назревших проблем современной связи.

**Е.К.:** *Я, безусловно, ценю способность моих уважаемых собеседников выражать свои мысли в такой возвышенной форме и даже начинаю задаваться вопросом, почему они до сих пор не занялись, к примеру, публичной политикой. Однако сейчас мы хотели бы получить более исчерпывающие и, по возможности, более простые определения, включая, как говорится, "фамилии, явки и адреса". Ну вы понимаете...*

**Б.Г.:** Довольно долго сети связи ориентировались преимущественно на передачу речи. Пропорциональная зависимость между полосой пропускания канала связи и потенциальным набором организованных через него услуг всегда привлекала внимание телекоммуникационных операторов. Однако, когда услуга была по сути одна, - интерес этот был в основном теоретическим. Но теория переросла в практику. Я хочу обратить внимание на экран с изображением двух пирамид, соответствующих расходам и доходам в различных областях индустрии телекоммуникаций, которые некоторым из присутствующих должны быть хорошо известны из вузовского курса экономики связи (рис. 1).



**Рис. 1. Расходы и доходы в различных областях индустрии телекоммуникаций**

Действительно, международная и междугородная телефонная связь изначально приносили операторам максимальные доходы, а уровень абонентского доступа в большинстве городских, а тем более сельских телефонных сетей был почти что убыточен. Историческая предопределенность такого порядка вещей вполне объективна и становится очевидной, если вспомнить фантастически дорогостоящие первые проекты прокладки трансатлантического кабеля или полистать учебники по дальней связи начала прошлого века.

Но шло время. Первый ощутимый удар по вершине первой и основанию второй пирамиды был нанесен группировкой Найквиста-Котельникова-Ривза, а вслед за рожденной благодаря их усилиям системой ИКМ, как из рога изобилия посыпались другие технологии: SDH, ATM, DWDM... Так что израильской компании VocalТес, вышедшей на рынок в 1995 г. с промышленным оборудованием VoIP наперевес, достался уже сильно измотанный противник, которому этой самой IP-телефонией и был нанесен сокрушительный удар.

Ну и как всегда кстати наступила эра новых услуг и приложений, которые попросту не могли быть предоставлены в рамках прежней телефонной инфраструктуры. Тут все мы, связисты, стали хитрить, чтобы увеличить пропускную способность существующих каналов связи или проложить волоконно-оптические линии связи, если, конечно, позволяли финансы. Вот тут все и заговорили о широкополосной связи, полномочным представителем которой, насколько я понимаю, и является Mg. Broadband.

**А.Г.:** Что касается состава Broadband, то как отмечают зарубежные специалисты, в нем объединяются три составляющие: высокоскоростной Интернет (двусторонний, разумеется), мультисервисные сети ПД с большим охватом (WAN) и интерактивное видео.

Как видим, упор делается на доставку именно видеослуж, которые в самом деле присутствуют во всех трех составляющих. И это неспроста.

Не является секретом, что человек получает пока несравнимо больший объем информации посредством зрения, а не слуха. Ведь и охват ТВ-услугами во многих странах составляет порядка 98%.

Посему свершившийся на рубеже веков технологический прорыв в организации скоростных каналов связи заставляет поверить в то, что особо вожделенными услугами скоро будут именно те, которые связаны с доставкой видеoinформации на домашние или карманные телевизоры, на все виды ПК, портативные сотовые терминалы со встроенными или гибкими экранами, а также во все другие места, куда наше воображение захочет поместить милое нашему сердцу изображение. Благо разновидностей соответствующих услуг за последние годы появилось немало.

В результате возможность передачи видеoinформации становится для телекоммуникационных операторов, с одной стороны, все более важной и нужной благодаря возрастающему интересу потенциальной аудитории, а с другой - все более технически простой и самое главное - функционально достаточной для организации всего остального мультисервиса. Ведь тотальная цифровизация, осуществляемая в наши дни на сетях связи, размывает технологические и сервисные границы между телефонией, Интернетом, телевидением и пр.

Сейчас, кстати, рушится последний, самый широкополосный бастион аналоговой связи, ибо во многих странах происходит переход на цифровое ТВ. В итоге самые заметные отличия между услугами, с точки зрения телекоммуникационного оператора, наблюдаются лишь в скоростях передачи между пользовательскими терминалами и узлами связи по линиям "вверх" или "вниз", да в

требованиях к качеству. Посему оператор, обладающий самыми широкополосными каналами связи (например, для передачи цифрового ТВ) на участке доступа способен предоставлять все остальные "не столь широкополосные" услуги. Так широкополосный доступ становится неотъемлемой частью сетей будущего.

В самом деле, в свете разработки сетей связи следующего поколения (NGN), основанных во многом на идеологии IP-сетей, нетрудно предвидеть, что через такой доступ в Интернет к клиенту придут и все остальные услуги связи. Сети ПД, между прочим, обещают обеспечить этот доступ чуть ли не каждой кофеварке. Ну а если все "подручные" человеку устройства соединить с помощью WAN, то можно будет говорить о совершенно новом инфоком-муникационном качестве повседневной жизни каждого члена общества. Еще лучше сочетать высокоскоростной/широкополосный доступ в Интернет с мобильностью и разнообразными Интернет-приложениями. В связи с этим планируется, что мобильный и фиксированный широкополосный доступ обеспечат в том числе и сотовые сети следующих поколений 3G и 4G.

Что касается понятия "Broadband", то его прямой перевод говорит о том, что это "широкополосная передача". Однако сегодня это слово заняло достойное место в слэнге зарубежных связистов и обозначает, прежде всего, широкополосный доступ в Интернет. Ну а уж через него могут быть доставлены и все остальные услуги связи.

В настоящее время во многих развитых странах взят на вооружение лозунг: "Broadband - в каждый дом!". И в первую пятилетку нового тысячелетия планируется проложить широкополосную "последнюю милю" практически в каждую квартиру, в каждый частный дом.

В частности, уже сегодня почти все США охвачены широкополосной кабельной инфраструктурой сетей КТВ, в Западной Европе к 2005 г., по разным оценкам, планируют подключить от 35 до 42 млн. жилых объектов, в Японии - 26 млн., и как всегда очередной сюрприз может приподнести Китай, быстро выбивающийся в лидеры как по числу абонентов сотовой связи, так и пользователей Интернета. Самые "свежие" прогнозы называют цифру 225 млн. "домашних" пользователей Broadband во всем мире в 2007 г.

*Е.К.: Ну хорошо, в общем плане становится понятной оперативная обстановка на том фронте, где идет борьба за Broadband. Но мне, как вероятно и всем собравшимся, хотелось бы понять, в чем же именно он измеряется? Пощупать, как говорится, руками и определить, вот здесь - Broadband, там - совсем даже не Broadband, а вот тут - пока еще не Broadband, но товарищи идут верной дорогой. Как определить момент истины?*

**Б.Г.:** Как известно, момент истины - это векторное произведение истины на направляющий вектор пальца, указывающего на нее. А если говорить серьезно, то в термин "широкополосная услуга" каждый обычно вкладывает свои представления о желаемой скорости передачи информации.

В самом деле, для пользователей доступа в Интернет по ТфОП ("dial-up") обретение скорости 128 кбит/с может показаться действительно широкополосной услугой. В свою очередь многопрограммное ТВ-вещание в не-сжатом виде способно заполнить собой волоконно-оптический канал связи, не оставив места для других услуг. Куда уж, казалось бы, широкополоснее...

Между тем материалы Международного союза электросвязи говорят о трех классах услуг: низко-, средне-и высокоскоростных. К низкоскоростным относятся службы, скорость передачи информации которых менее 100 кбит/с; к среднескоростным - менее 10 Мбит/с и к высокоскоростным - свыше 10 Мбит/с.

Учитывая, что даже передача высококачественного цифрового канала ТВ-вещания в сжатом виде (MPEG-2, MPEG-4) вполне довольствуется скоростями 3 - 6 Мбит/с (мы ведь не смотрим 200 ТВ программ одновременно), можно с уверенностью сказать, что весь актуальный сегодня так называемый Broadband имеет запросы, как "среднескоростные службы". К примеру, максимальные скорости в перспективной сотовой связи 3G - не более 2 Мбит/с и то в фиксированной точке, в движении - не более 384 кбит/с. И даже в дальнеперспективной 4G планируется обеспечить скорости порядка 10 - 15 Мбит/с.

Для самого замечательного доступа в Интернет "on-line" также вполне достаточно нескольких Мбит/с, причем оплата Мбайтов получаемого трафика сверх оговоренного лимита обычно охлаждает интерес к дальнейшему увеличению скорости передачи. Кстати, голосовой трафик на фоне всего остального вообще практически не "заметен". Таким образом, истинная "широкополосность" пока еще находится за горизонтом реальных потребностей индивидуального потребителя. Так что с этой документальной точки зрения Мг. Broadband может быть не так понят, не так ли?

**А.Г.:** Я бы хотел продолжить тему идентификации "истинной широкополосности" с другой стороны, а именно от пользователя. В конце концов ему все это нужно, и ему за все это платить.

Справедливости ради следует оговориться, что сказанное выше относилось к отдельным услугам связи, мы же собираемся жить в эпоху мультисервиса, когда услуги и цифровые потоки будут накладываться друг на друга, образуя целые цифровые реки. Какие именно?

В зарубежных источниках давно встречаются некоторые ориентиры для определения границ объемов информационных потоков, которые могут потребоваться потенциальным пользователям. В частности, специалистами по прогнозам высказываются мнения, что в ближайшем будущем индивидуальный пользователь или семья, проживающая в отдельном коттедже/квартире, будет потреблять информационный поток со скоростью до 15 Мбит/с в направлении от местного узла связи или базовой станции и от 384 кбит/с до 1 - 2 Мбит/с в обратном направлении. Под таким действительно широкополосным обслуживанием подразумевается следующее сервисное наполнение:

- две точки подключения ТВ-приемников для независимого приема программ ТВ-вещания и получения услуг "видео по требованию" и т.п.;

- четыре телефонных номера;

- две и более точек подключения к скоростному Интернету.

Конечно, жизнь может скорректировать эти показатели, а пока следует отметить, что пользователей, уже получающих такой сервис, еще нет. Вероятно, дело за будущим. В настоящее время идет идеологическая артподготовка по позициям операторов и пользователей под общей темой: вот какие услуги связи нужны. А все сказанное выше - некий идеал образцового потребителя.

Опубликованные исследования говорят о том, что до 34% пользователей Интернета интересуется t-commerce в части электронного банкинга и инвестиционной деятельности. Ожидалось, что мировой оборот только по услугам интерактивного ТВ (iTV) в 2005 г. превысит 30 млрд. долл. США, а доходы от "сопутствующих" ТВ-услуг (платного развлекательного ТВ, образовательных и информационных услуг) превысят 60 млрд. долл. Вроде бы есть, за что бороться.

**Е.К.:** Ну и чем же ответили разработчики, производители и поставщики оборудования на ожидаемые потребности в Broadband на "последней миле"?

**А.Г.:** Ответ на широкополосный вызов был не менее ши^ роким. Сегодня к услугам операторов связи - большое число возможных решений по организации широкополосного доступа (проводных, кабельных и беспроводных), объединенных общим термином BWA (Broadband Wireless Access) и использующих для доставки услуг свободные радиочастоты от 2 и чуть ли не до 60 ГГц! Весь комплекс сетей широкополосного доступа, работающих на одной и той же территории, должен создать конкурентную среду, что тоже приветствуется сегодня во всех развитых странах, не говоря уже о конкуренции между операторами однотипных сетей.

Сегодня есть три технологии, которые претендуют на то, чтобы стать самыми массовыми для организации широкополосного доступа: кабельные модемы, ADSL и BWA. Но и это не все, потому что в случае "пробуксовывания" этих лидеров по причине отсутствия соответствующей телекоммуникационной инфраструктуры, ее перегрузки или недостатка радиочастот, у них есть "дублиеры" дальнего и ближнего действия соответственно в лице спутникового доступа, хотя не всегда это дешево, и сверхширокополосных беспроводных систем MWS (Multimedia Wireless System).

Последние обладают свободной полосой радиочастот шириной 3 ГГц в диапазоне 40 ГГц и, для сравнения, в современной сети КТВ рабочая полоса частот составляет менее 1 ГГц.

Сотовые сети 3G - более дальняя перспектива, и о них говорить пока рано. Теоретически могут появиться и совершенно новые виды доступа, использующие какие-нибудь альтернативные среды. Но это тоже дело будущего.

**Б.Г.:** Основная техническая проблема сегодня состоит в том, чтобы сделать доставку широкополосных услуг наиболее дешевой. Следует отметить, что каждая технология бывает особенно "хороша" для конкретных условий, сложившихся в той или иной стране.

К примеру, в США практически вся страна охвачена сетями КТВ, в реконструкцию которых только за последние 5 лет инвестировано порядка 50 млрд. долл., и, как говорится, сам Бог велел передавать по ним все остальные услуги связи.

Сегодня в Соединенных Штатах в 5,5 млн. домов доступны услуги iTV, и почти 1,3 млн. пользуются ими, а в 15 млн. домов уже есть услуги цифрового ТВ.

По разным прогнозам, в 2005 г. в США ожидается уже до 33 - 40 млн. пользователей "видео по заказу" VoD. Кабельные модемы имеют там хорошую фору и ими сегодня в США и Канаде пользуются свыше 11 млн. пользователей против почти 6 млн. пользователей DSL. Главные трудности наступают там, где нет соответствующих сетей. Вот тогда хороши беспроводные решения.

**А.Г.:** Вероятно, вершина всех систем BWA - это системы MWS. По сути, это беспроводный аналог волоконно-оптической линии связи или же, по-другому, сеть миниатюрных "спутников", установленных не на геостационарной орбите на высоте 40 тыс. км, а прямо на крышах домов. Их телекоммуникационный потенциал пока опережает потребности рядового пользователя, которые, как мы уже видели, пока не столь уж и велики. Поэтому "притор-мозилось" их внедрение - пока осваиваются резервы в существующих каналах связи или разворачиваются более простые системы, например, использующие семейство стандартов 802.11.

Кроме того, в настоящее время компании-производители продолжают совершенствовать технологические решения с целью дальнейшего повышения эффективности использования доступной полосы частот и удешевления абонентского оборудования.

Кстати, спутниковый доступ тоже начинает широко применяться для получения услуг iTV. К примеру, около 20 млн. семей в США имеют доступ к спутниковому iTV в части использования интерактивной программы передач.

**Е.К.:** А что конкретно объединяется под термином BWA?

**А.Г.:** Вообще к системам BWA обычно относят:

- уже упомянутые сверхширокополосные мультисер-висные сети MWS;
- сети предоставления в аренду каналов E1/T1 и высокоскоростного доступа в Интернет (LMDS - Local Multipoint Distribution System) или так называемые Wireless DSL (WDSL), которые обеспечивают пользователю помимо передачи данных одну или несколько телефонных абонентских линий или цифровой интерфейс E1;
- сети распределения программ ТВ-вещания (MMDS - Multichannel Microwave Distribution System, MVDS - Multipoint Video Distribution System) и сети передачи данных (ПД) на их базе;
- микросотовые беспроводные сети передачи данных, в том числе с интегрированной услугой передачи голоса (VoP), куда относится многочисленное семейство систем стандарта 802.11 и т.п.

Разумеется, деление этих систем на группы, кроме разве что MWS, является условным и часто не отражает их реального функционального исполнения, в том числе используемого диапазона радиочастот. В самой деле, конвертировать какую-либо "удачную" систему в тот или иной радиочастотный диапазон не столь уж и сложно. Скорее, борьба идет за использование радиоинтерфейсов, обеспечивающих наивысшее качество и надежность связи. Ведь по сравнению с передачей речи скоростная передача данных допускает значительно меньший процент ошибок. Иначе резко сокращается зона обслуживания. Здесь идет постоянная борьба за качество, и в ход идут различные изощренные приемы вплоть до смены вида модуляции в зависимости от оперативной обстановки.

Что касается теоретического объема рынка BWA, то хотел бы предложить материал, который, по моему, демонстрировала как-то компания Alcatel. На экране изображены другие пирамиды, характеризующие потенциальную клиентскую базу типовой страны с населением 40 - 50 млн. человек (рис. 2).



Рис. 2. Потенциальная клиентская база типовой страны с населением 40-50 млн. человек

В левой части рис. 2 схематично представлено потенциальное число точек подключения к новым услугам связи, осуществляемое в каждой из категорий пользователей - от предприятий крупного бизнеса до рядовых граждан. В средней части - приблизительный размер средств (в евро), которые в среднем тратит на оплату услуг связи один представитель из каждой категории пользователей. В правой части показаны общие ожидаемые доходы компании-оператора от каждой категории пользователей.

Как видно, самое выгодное - это все же обслуживать население, а не бизнес. Вот туда и "нацелился" Mr. Broadband. Эта пирамида, конечно, - не истина в последней инстанции. Но тенденция, однако.

**Е.К.:** Ну а что ждет нас на "проводном" фронте?

**Б.Г.:** Несмотря изобилие DSL-родственников, осваивающих "просторы" телефонной инфраструктуры, среди которых можно упомянуть RADSL, UADSL, HDSL, HDSL2, SDSL, SHDSL, VDSL и, вероятно, еще кое-что, наиболее перспективной технологией такого вида доступа пока принято считать ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line).

Эта технология позволяет относительно дешево передавать данные по направлению к пользователю в 140 раз быстрее, чем это делают по обычным телефонным линиям аналоговые модемы. Главное же преимущество всех DSL состоит в том, что по одной и той же медной паре (правда, в разных частотных диапазонах) работают и телефон, и скоростная передача данных.

Еще один существенный "плюс" - наиболее экономичное адресное обслуживание пользователей (к примеру, сети КТВ обычно приходится проектировать и строить сразу на целые микрорайоны). Что касается ТВ-услуг, то их доставке концепция DSL вроде бы тоже не противоречит. К примеру, VDSL может "стрельнуть" информационным потоком в 50 Мбит/с! Правда, в реальной жизни - метров на триста.

Всегда найдется какая-нибудь телефонная сеть, поверх которой можно применить DSL, однако транспортную сеть между всеми АТС построить при этом все-таки придется. Об этом часто забывают журналисты, пишущие на эту тему. Главная проблема для DSL состоит в качестве медной телефонной проводки и соединений кабелей, а также "межпарных" наводках в магистральных кабелях.

**А.Г.:** Хочу привести некоторые данные. К примеру, по данным DSL Forum и Kinetic Strategies, число подписчиков на услуги DSL-доступа во всем мире превышает количество Интернет-пользователей в сетях КТВ: 25,6 млн. и 20 млн. соответственно. Но как мы уже знаем, для выполнения "пятилетки" нужно сделать раз в 10 больше. Посему Евросоюз обеспокоен медленным развитием доступа через DSL, ибо несмотря на то, что год назад был принят закон ЕС по усилению конкуренции на "последней миле", 97% действующих каналов DSL организованы национальными телефонными компаниями. Прошлой осенью ЕС пригрозил 15 государствам юридическими санкциями, если те не облегчат выход на этот рынок альтернативным операторам.

**Б.Г.:** Между тем, пропускная способность линий ADSL снижается с увеличением расстояния и вследствие дефектов кабелей, разветвлений или установки цепей коррекции для улучшения работы абонентской линии по прямому назначению. К примеру, некоторые коммерческие предложения в США включают симметричные службы на 384 кбит/с и 1,1 Мбит/с, а также асимметричную службу на 1,5 Мбит/с в прямом направлении и 384 кбит/с в обратном. Сервис-провайдеры хотят иметь возможность гарантировать определенный уровень сервиса, поэтому в настоящее время заказчикам не удастся получить пропускную способность в 6 Мбит/с даже в том случае, если их абонентские линии достаточно коротки для достижения таких скоростей.

Сегодня аналогичные услуги предлагаются и в России, в частности, питерским провайдером "Web plus" и московским - "МТУ-Интел". Несмотря на явные успехи, эти компании также не гарантируют сверхвысоких скоростей доступа, однако специалисты "МТУ-Интел" сообщают, что на действующих подключениях скорости могут достигать 7,5 Мбит/с.

Технология ADSL может реализовываться местными операторами связи избирательным образом. При этом затраты на внедрение оказываются тесно увязаны с приносимой новыми абонентами прибылью. В случае кабельных модемов и, к слову, ISDN картина совсем иная. Кабельным операторам приходится тратить деньги на модернизацию своей сети для передачи двунаправленного трафика (или вообще строить сеть заново), прокладывая оптические кабели на значительных отрезках сети, выделять пропускную способность для информационных служб и устанавливать все оборудование для передачи данных и доступа в Интернет заранее. За исключением разве что кабельных модемов у пользователей.

Оператору КТВ необходимо найти большое число абонентов прежде, чем новое начинание станет приносить прибыль. Местным операторам связи, с другой стороны, требуется только установить оконечное оборудование ADSL (в помещении заказчика и на телефонной станции) после того, как абоненты выразят желание получить прямую линию. Абонентский шлейф уже имеется и в большинстве случаев не нуждается ни в какой модернизации.

Для примера, в случае ISDN местному оператору связи пришлось бы тратить сотни тысяч, если ни миллионы долларов, на модернизацию своего коммутатора каналов для поддержки ISDN. Временной разрыв между значительными тратами и поступлением доходов стал в свое время одной из главных причин медленного внедрения ISDN. Впрочем, сегодня это уже неактуально.

Прямое соединение ADSL по своей природе более защищено, нежели система с разделяемой средой передачи. Злоумышленнику потребуется специализированное устройство, потому что два обычных модема ADSL - как два медведя в одной берлоге, на одной линии сосуществовать не могут.

**Е.К.:** *А что происходит с рынком при появлении таких игроков?*

**А.Г.:** Сегодня в Москве ADSL-подключения конкурируют с выделенными каналами, однако тенденции таковы, что через год абсолютное большинство широкополосных подключений к Интернету может осуществляться по телефонным линиям, в том числе по технологии ADSL.

К примеру, московской компанией "МТУ-Информ" в жилых домах начала внедряться технология HPNA, организующая домовую сеть Ethernet по существующей телефонной разводке, но использующая, в отличие от технологии ADSL, шумоподобные сигналы и не требующая установки сплиттеров. Это позволяет одновременно передавать широкополосный (к примеру, до 1 Мбит/с) IP-трафик и пользоваться традиционной телефонной связью без прокладки дополнительной проводки в квартирах абонентов. Диапазон рабочих частот HPNA находится выше рабочего частотного диапазона DSL, что, в частности, делает эти системы совместимыми как с обычными модемами или факсимильными аппаратами, так и с оборудованием ADSL, с помощью которого можно подключить всю домовую сеть к чему-то более серьезному.

Во время выставки "Связь-Экспокомм-2002" руководством компании "МТУ-Интел" было сделано весьма серьезное заявление о начале предоставления индивидуальным пользователям услуг ADSL. Кроме того, похоже, что благодаря простоте установки и низкой цене ADSL "подвинет" выделенные каналы и в сегменте корпоративных сетей. Это станет особенно актуальным после полномасштабного запуска "МТУ-Интел" сети передачи данных, ядро которой построено на технологии MPLS, что позволит-таки гарантировать качество обслуживания (QoS). Так что изменения на рынке обязательно будут.

В частности, в Москве около 15% широкополосных подключений - индивидуальные, остальные - корпоративные или коллективные в жилых домах. Но если говорить о количестве людей, пользующихся подобным доступом, то Москва сегодня имеет солидное преимущество перед всей Россией: 30 - 40 тыс. пользователей. Да и охват АТС высокоскоростной транспортной сетью ПД в Москве выше. Разброс связан с тем, что во многих корпоративных сетях используются как внешние, так и внутренние IP-адреса. К концу текущего года "МТУ-Интел" совместно с ОАО "МГТС" обещают охватить услугами ADSL все московские АТС (свыше 500).

Как сообщалось, в Нижнем Новгороде компания "НИС" завершила первый проект по подключению жилого дома повышенной комфортности к сети Интернет с использованием технологии HPNA. Причем до телефонной распределительной коробки, расположенной в подъезде дома, сигнал доставляется по технологии ADSL. Есть в этой части подвижки в Екатеринбурге и ряде других городов РФ. Так что определенное рыночное движение, как говорится, налицо. И это только начало.

**Б.Г.:** Добавляя ложечку известной субстанции, должен сказать, что не факт, будто на ADSL остановит свой выбор массовый рынок услуг. Вернее, что не будет технологических конкурентов. Сегодня активно развивается симметричный доступ SHDSL, в который были положены основные идеи HDSL/HDSL2, получившие дальнейшее развитие.

В свое время перед разработчиками была поставлена задача снизить взаимное влияние на соседние линии ADSL при скоростях передачи выше 784 кбит/с. Это, как мы знаем, мешает обеспечению услугой ADSL каждого владельца телефонной линии. Новая технология использует более эффективный линейный код и при любой скорости сигнал SHDSL занимает более узкую полосу частот. Более того, спектральная плотность сигнала SHDSL имеет такую форму, которая обеспечивает его почти идеальную спектральную совместимость с сигналами ADSL, что является чрезвычайно важным для обеспечения устойчивой работы в условиях широкого внедрения технологий DSLе будущем.

SHDSL имеет целый ряд достоинств по сравнению с другими xDSL-технологиями. Опираясь основными показателями, можно сказать, что SHDSL может на 35 - 45% увеличить скорость передачи при той же дальности или на 15 - 20% увеличить дальность при той же скорости. Кстати, именно поэтому SHDSL-технология реализована в новом отечественном мультисервисном абонентском концентраторе ПРОТЕЙ-МАК, который появится на сетях российских операторов в ближайшие недели. Кроме того, в SHDSL изначально заложены базовые возможности для использования ее на последней миле в сетях PCM (ИКМ), ATM, IP, FR. Благодаря этому SHDSL имеет самую широкую область применения. Чем не будущий конкурент ADSL и пр.?

**Е.К.:** *А что происходит с доступом по ТВ сетям? Исторически сложилось, что "телевизионщики" имеют свои журналы, проводят свои конференции и выставки. Но раз уж эпоха конвергенции и цифровизации стирает грани, то почему бы и нам, мультисервисным связистам не коснуться этой темы? Как уже отмечалось ранее, с этой стороны Broadband тоже может появиться в РФ. Не так ли?*

**А.Г.:** Установка кабельных модемов - признанная технология для скоростного доступа по сетям КТВ. Кабельное телевидение (КТВ) появилось как способ доставки десятков, а затем сотен аналоговых видеоканалов в полосе частот 6 - 8 МГц в квартиры и дома. С технической точки зрения, выделить такой физический канал для передачи данных и передавать их со скоростью, например, 30 Мбит/с по коаксиальному кабелю для современных разработчиков такого оборудования не составляет труда.

Бум сетей КТВ начался в Америке и пришелся на 80-е годы. Однако только через десятилетие они начали становиться интерактивными. И лишь несколько лет назад начался бум по введению в них обратного канала. Задача была непростой, но цель того стоила, ибо в стране появлялась широкополосная интерактивная среда, потенциал которой намного превосходил потенциал единственной на тот момент массовой интерактивной инфраструктуры ТфОП.

Потенциальных конкурентов ADSL в виде интерактивных сетей КТВ в России маловато. У нас, конечно, не Америка и не Великобритания, где особенно сильны позиции интерактивного ТВ, которым уже пользуются почти 9 млн. жителей. У нас интерактивные сети КТВ нужно строить заново, для чего необходимы значительные инвестиции.

Тем не менее, кое-что сделать можно. Есть отечественные примеры тотального охвата гибридными оптово-локонно-коаксиальными сетями (HFC) отдельных округов Москвы компанией "Комкор-ТВ", чья инфраструктура уже развернута и находится в коммерческом использовании на территории, где проживает почти 100 тыс. жителей.

Второй, возможно, менее затратный пример, - избирательное подключение такими же сетями КТВ отдельных объектов элитной застройки общим объемом на 10 тыс. квартир компанией "МТУ-Информ", которая уже сегодня может предложить там полностью цифровое ТВ, поскольку построила цифровую транспортную ТВ-сеть. Кстати, в свое время, во время пожара в Останкино, компания предлагала экономически эффективное решение для восстановления качественного приема на территории города.

Подобная массовость обслуживания клиентской базы, демонстрируемая одной компанией, или адресность - другой, позволяет предоставлять услуги по выгодным ценам. К примеру, "Комкор-ТВ" предлагает несколько видов скоростного доступа - от 64 до 512 кбит/с. Причем первая услуга стоит всего лишь 15 долл. в месяц (за 100 Мбайт), что, несомненно, является самым серьезным конкурентом массового доступа в Интернет через ТфОП ("dial-up") в "подведомственном" районе.

Как отмечают специалисты, в зоне обслуживания подобных сетей чуть ли не более половины активных интернетчиков переходит на кабельные модемы. Что касается клиентов "МТУ-Информ", то им вообще доступны практически все услуги связи, доставляемые различными способами и в любом наборе, и, прежде всего, цифровая телефония.

Возвращаясь к "передовикам" в части внедрения кабельных модемов, следует отметить, что недавно в США был сделан важный шаг по уточнению положения операторов интерактивных сетей КТВ на рынке телекоммуникационных услуг. После длительного рассмотрения этого вопроса FCC (Федеральная комиссия по связи) решила, что услуга доступа к сетям Интернет через кабельные модемы должна рассматриваться как "информационная услуга", а не как "кабельная" или "телекоммуникационная".

Это решение имеет два очень важных последствия для американских операторов сетей КТВ с точки зрения регулирования их деятельности.



Во-первых, местные власти теряют возможность вводить свои правила лицензирования деятельности по предоставлению доступа к сетям посредством кабельных модемов. Во-вторых, кабельные операторы интегрированных услуг освобождаются от многочисленных правил и обязательств, присущих операторам общественных сетей и операторам, предоставляющим "универсальные" телекоммуникационные услуги, в части их тарификации и присоединения к другим сетям. Вот так делается все, чтобы в страну быстрее пришел Broadband. Есть такая научная шутка - чтобы подопытные кролики лучше размножались, во-первых, не надо им мешать.

**Б.Г.:** Должен заметить, что развитие проводных и кабельных способов широкополосного доступа в последнее время стало особенно интенсивным и сумело даже притормозить развитие сетей BWA, клиентская база которых, несмотря на обилие лицензий во многих странах, на порядок меньше. К примеру, год назад соотношение пользователей кабельных модемов, DSL и BWA во всем мире составляло 3,7 : 2,5 : 0,1 млн. соответственно. И если два первых параметра сегодня сблизилась, то отставание последнего сохраняется.

**А.Г.:** Однако не будем забывать, что часть систем BWA, в частности, сети стандарта 802.16 - это весьма вероятная часть будущей сотовой инфраструктуры 4G, поэтому широкополосный доступ через BWA остается важным потенциальным участником широкополосной революции. Этакий "резерв главного командования". К тому же говорят, что инвесторы, отчаявшиеся ждать обещанного широкополосного доступа в каждом доме и наблюдающие разруху в ИТ-секторе, начали было вновь интересоваться беспроводными технологиями, которые все же имеют преимущество при массовом обслуживании.

**Е.К.:** *Мне кажется, пора попытаться сделать кое-какие промежуточные выводы, поэтому прошу кратко дать совет - так чем же именно нужно заниматься операторам, чтобы скорее пришел Broadband?*

**А.Г.:** Проблема обеспечения широкополосного доступа не имеет унифицированного эффективного сетевого или технологического решения, и поэтому все решения имеют право на жизнь. Отсюда выбор оператора обычно коррелирован с условиями обслуживания клиентов, их количеством, концентрацией и удаленностью от ближайшего узла доступа транспортной сети, а также различиями в их запросах на обслуживание. Ну и с различными возможностями, конечно, прежде всего, техническими и финансовыми.

**Б.Г.:** Таким образом, современные операторы вынуждены держать в своем "технологическом портфеле" сразу несколько широкополосных решений для "последней мили". Кто знает, какая технологическая ниша "выстрелит" в том или ином месте. Да и резервные каналы связи никому и никогда не помешают. Ведь надежность связи - основной "конек" современного оператора наравне с качеством.

**Е.К.:** *А может как-то "подстегнуть" пользователей шире использовать Broadband? Ведь бывают государственные рычаги, экономические, еще какие-нибудь.*

**Б.Г.:** Не боюсь показаться оригинальным, но если нечто не востребовано людьми, то заставлять их приобрести это бесполезно. Все-таки приобретение каких-либо услуг должно приносить удовлетворение, спокойствие, радость. Бернарда Шоу как-то спросили: "Может ли человек жить без забот, просто сунуть руки в карманы и радоваться?" "Может, - ответил Бернард Шоу, - если это чужие карманы". Спрос должен созреть, а зреть по приказу сложно.

**А.Г.:** Как говорил Аль Капоне: "Добрый словом и револьвером можно добиться большего, чем одним только добрым словом". Но боюсь, что у любой "принудилочки" успех будет временным. Так что подстегнуть настоящий спрос можно только улучшением качества товара. Потому вопросом "какое качество (в смысле содержимое, контент) должно идти поверх Broadband" сегодня и "мучаются" лучшие умы в этой сфере инфокоммуникаций.

Есть мнение, что, к примеру, бизнесмен - это человек, тратящий время на то, чтобы сделать деньги, а затем тратящий деньги на то, чтобы убить время. Тут бы ему и "подсунуть" Broadband для релаксации, так сказать. Однако подсовывали уже и не раз. И не получилось.

**Е.К.:** *И куда же мы движемся, каково наше обозримое будущее, когда придет-таки Mr. Broadband? Может, следует ускориться?*

**Б.Г.:** Безумства, как известно, следует совершать осторожно. Но при достаточной динамике протекающего в современной отрасли связи процесса конвергенции, телекоммуникационные терминалы постепенно и неизбежно сотрут в головах пользователей грани между домашними и офисными устройствами, что позволит не только "заглянуть" в любые базы данных, накопленные человечеством, но и создаст эффект присутствия за тысячи километров от любого события.

Постепенно должна быть стерта грань и между ставшими уже привычными нам услугами связи, а передача "трех источников" - видео, данных и голоса - "по трем составным частям" сети - металлическому кабелю/проводу, радиоканалу и оптоволокну - будет, наконец, обозначаться единым термином "связь" без уточнений ее разновидностей, которые используются в данный момент пользователем.

**А.Г.:** В результате повсюду будет присутствовать мульти-сервисная сеть, выполненная по универсальной технологии для пропуска гетерогенного трафика, несущего некую "универсальную услугу связи". Разумеется, прежде всего, широкополосную.

Уже сегодня появляются новые широкополосные услуги, которым прочат немалую популярность. Прежде всего, это услуги интерактивного телевидения (ITV): "видео по требованию" (VoD), "расширенное" ТВ (ТВ+Интернет), ТВ-коммерция (t-commerce) и т.п.

На Западе сегодня "видео по требованию" - это, как там выражаются, "Next Big Thing". Этакая палочка-выручалочка для телекоммуникационных компаний, попавших в неприятную историю со спадом своего бизнеса, вызванным определенным насыщением рынка, например, сотовой связи. Среди того, что в немалой степени способствует приходу Broadband, обычно называют следующее:

- появление интерактивных услуг, доступных как с ПК, так и через телевизор;
- начавшийся обмен клиентской базой и контентом между традиционными телефонными операторами (TELCO) и операторами широкополосных сетей, прежде всего сетей КТВ;
- спад интереса к электронной коммерции (e-commerce) в Интернете и одновременный рост t-commerce в более защищенном от "пришлых" хакеров Интранете, созданном в сетях КТВ;
- падение доходов производителей видеоносителей (VMS, DVD) и их интерес к новому рынку (только в США их годовой оборот - 17 млрд. долл. США);
- обострение конкуренции между ТВ-компаниями и TELCO в борьбе за клиента, рекламу, транзакции и контент.

Но до полного счастья, конечно, далеко. Кстати, Дэвид Герролд, американский писатель, как-то заметил: "Хорошо, что счастье нельзя купить за деньги. Мы бы не вынесли рекламы".

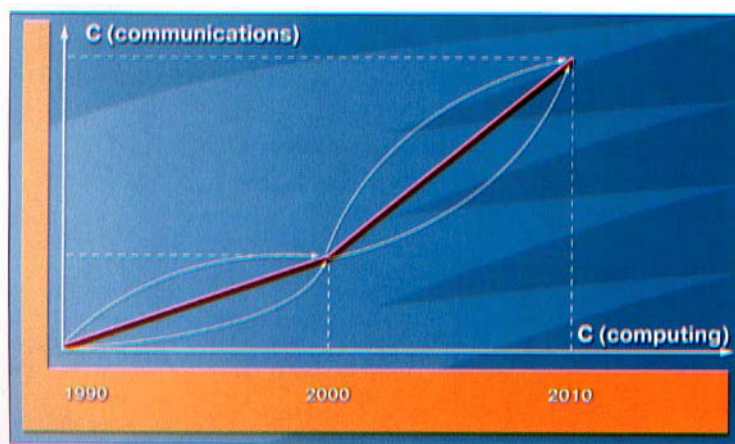
**Е.К.:** *В общем, все хорошо, и мы, связисты, безусловно, победим. И пользователей, вероятно, тоже. Но вы, наверное, понимаете, что все собравшиеся хотели бы услышать не только о радужных целях и невероятном счастье, которое придет вместе с Mr. Broadband, но и о реальных проблемах, препятствующих этому событию. Локальных и глобальных, разумеется. Тот ли это путь? Кому он вообще нужен, этот Broadband?*

**Б.Г.:** Хороший вопрос. Кстати, именно так названо интервью Билла Гейтса журналу "Communications International", в котором он рассказывает о глобальном проекте .Net, представляющем собой платформу web-услуг, состоящую из соединенных друг с другом по сети Интернет программных компонентов и способную дать операторам некоторые новые, впечатляющие возможности, а заодно объясняет, почему широкополосный доступ не так уж важен.

Вот что сказал Б. Гейтс: "Для .Net и не требуется широкополосная передача. Для того типа "программных" станций, о которых мы ведем речь, не требуется высокая пропускная способность. Единственный случай, когда вы можете столкнуться с этим - это когда вы хотите переслать по сети видеoinформацию".

Отмечая, что широкополосный доступ и оптоволоконные линии нужны для связи бизнесов друг с другом, Билл Гейтс декларирует "возможность предоставления web-услуг потребителям и по узкополосным каналам за счет более изощренного использования локального интеллекта, встроеного в РС, и невероятной емкости памяти, имеющейся у клиента".

Стратегия фирмы Microsoft по развитию Интернета - программная платформа web-услуг, получившая несколько неуклюжее название ".Net", а также анонсированное для разработчиков ".Net" средство программирования "Visual Studio.Net" и включение в Microsoft Office технологии Smart Tag, которая автоматически ищет родовые символы (stock symbols) в режиме онлайн, чрезвычайно интересны сами по себе. Но об этом можно поговорить отдельно, тем более, что для разработки полной версии ".Net" потребуется, как ожидается, несколько лет. А здесь хотелось бы обратить внимание присутствующих на рис. 3, где приведен качественный график, развивающий мысль, мельком прозвучавшую в вышеупомянутом интервью.



**Рис. 3. Проблемы конвергенции связи и вычислительной техники**

Иллюстрируемые здесь проблемы восходят к концепции конвергенции связи и вычислительной техники C&C (Computers and Communications), выдвинутой японцем К. Кобаяши еще в 80-х годах прошлого века и развитой у нас в работах профессора Л. Е. Вараки-на. Революционное развитие обеих индустрии в C&C, подчинявшееся, в частности, одному и тому же закону Мура, увеличило масштаб осей (кило-, мега-, гига- и терра- для бит/с, байт, флопс/с), но не изменило характер графика. Так что проблем на наш век хватит. Они, к сожалению, не уйдут, когда придет Mr. Broadband.

**А.Г.:** Тем временем может измениться сама сеть Интернет, к которой все мы стремимся обеспечить доступ. Возможно, подключаться нужно будет к другой сети.

Как можно прочитать на сайте [www.membrana.ru](http://www.membrana.ru), еще в прошлом году американское правительство обнародовало некоторые свои планы в отношении информационных технологий (ИТ), заключающиеся в создании новой сети, грубо говоря "другого Интернета".

Речь шла о сети под названием Govnet. Главная идея этого неблагозвучного для русскоязычного человека объекта состояла в развертывании сети, подобной "обычному" Интернету, но только отделенной от него и физически, и программно, в том смысле, чтобы избежать "вирусной" совместимости, например.

Делалось это для того, чтобы никакие "хакеры", вирусописатели и прочие хулиганы и мошенники не могли в очередной раз похитить какие-нибудь секретные документы, чтобы потом, даже не разобравшись, что это такое, поделиться ими с друзьями во Франции, как это недавно произошло с серверами NASA.

В свою очередь, мне вспоминается выступление бывшего советника Билла Клинтона о необходимости создания подобной отдельной сети для электронной коммерции, куда будут допускаться только "приличные люди", как у нас в свое время говорили, "разоружившиеся перед партией". Этакой "партией электронного ведения бизнеса и новой экономики", разумеется.

Или вот консорциум Internet2 разрабатывает не "другой Интернет", а, так сказать, усовершенствованное продолжение ныне существующего. В консорциум входят более 200 американских университетов, кое-какие правительственные структуры. Не обошлось без вездесущих Microsoft, 3Com, IBM, Cisco и др. А главной целью Internet2 является разработка новых технологий передачи данных (естественно, с целью ускорения и повышения качества передачи). Например, в августе 2002 г. вся сеть проекта Internet2 перешла на использование протокола IPv6 (Internet Protocol version 6).

Но, как известно, убедить людей в необходимости, полезности и перспективности того или иного проекта можно, лишь показав им "на пальцах", как все будет здорово. Так вот, участники проекта прочат нам большую скорость передачи данных в сети, более "быструю почту", а также такие совершенно новые приложения, как, например, цифровые библиотеки, виртуальные лаборатории, удаленные системы образования и пр. Появится, например, возможность передать за несколько секунд весь энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона на тысячи километров.

Недавно в США устроили публичную демонстрацию возможностей Internet2. В Театре Линкольна в Майами был организован концерт, перед которым провели нечто вроде телемоста с двумя композиторами, чьи произведения должны были звучать. Композиторы находились в двух университетах в разных концах страны. И не было бы в этом ничего необычного, если бы это действительно был телемост.

Однако для передачи данных использовались мощности проекта Internet2, которые, по свидетельству очевидцев, обеспечили DVD-качество передачи видео и звука. Настоящее iTV. Естественно, не было никаких задержек, характерных даже для скоростных соединений на больших расстояниях или при передаче данных через спутник. Как говорится, быстро, весело и красиво.

Mr. Broadband, разумеется, присутствовал на том концерте. Для пущей убедительности, изображения обоих композиторов проецировалось на стену Театра Линкольна, что подразумевало отнюдь не малое разрешение видеоизображения. В Miami Herald по этому поводу даже появилась восторженная статья, в которой было объявлено, что, мол, Internet2 работал "со скоростью света". Публика, разумеется, была в восторге. Но нетрудно представить, какие объемы данных "гнались" в тот момент по сетям связи.

Кстати, где-то я слышал, что наши ученые, которые, как известно, самые ученые ученые в мире, прикинули, что если загрузить, к примеру, КаМАЗ ящиками с записанными CD и DVD и пустить этот "информационный пакет" по шоссе, то оказывается, пропускная способность подобного "канала связи" в пересчете байтов на километры порой получается выше, чем у самых современных волоконно-оптических линий связи. Это, конечно, не реклама КаМАЗов, но получается, что системам передачи и другим системам связи рано радоваться достигнутым рекордам.

Возвращаясь к Интернету, надо сказать, что "инициатива" Internet2 - не единственная. В США существует еще, например, проект Next Generation Internet (NGI), финансируемый государством.

Все это, конечно, должно привлечь новых пользователей и вызвать всплеск интереса к Broadband. То есть Mr. Broadband, конечно, нужен. Проблема в том, какому количеству пользователей и за какие деньги. Если за самую замечательную услугу платить не будут, то, как говорят в Одессе, "чтоб вы так доехали, как заплатили". Но это уже другая история.

**Б.Г.:** Вот на этом я хотел бы остановиться. Сегодня даже развитые страны озабочены ростом цифрового барьера между различными группами населения. Что уже говорить о менее развитых странах, где к тому же нет своего оборудования, современных технологий и не столь богато население, чтобы покупать новые компьютеры и новые услуги связи.

Вероятно, реальная жизнь скорректирует сроки прибытия Mr. Broadband. Тем более, что телекоммуникационные отрасли многих стран коснулся экономический кризис. Мы уже давно слышим о корректировке планов прибыли и объемов выпуска продукции от известных производителей различного сетевого оборудования, о постоянном сокращении их персонала и даже о разорении целого ряда крупных компаний. Все мы помним, как в застойные советские годы шла массовая корректировка планов, и чем все это кончилось. Кто знает, не стоит ли мир на пороге кризиса телекоммуникаций?

**А.Г.:** На Западе уже появились шутки типа: "Уверенность в завтрашнем дне - это хорошо. Но вот каким оно будет, это завтрашнее дно?". Слава Богу, кризис не коснулся российского рынка связи, где есть пока огромные неосвоенные просторы клиентской базы и появились самые современные сети, еще незаполненные трафиком.

Широко известны успехи отечественных сотовых компаний, растет внедрение IP-телефонии и пр. У нас есть, куда расти. Но это, в свою очередь, не снимает ряда серьезных проблем, потому что дальнейшее развитие страны невозможно без коренной модернизации инфраструктуры связи.

Развитие широкополосного сервиса на существующих устаревших сетях, коих большинство, невозможно без больших инвестиций. К примеру, когда один "новый" абонент обходится в среднем в 1000 долл. США, нетрудно посчитать, во что выльется бездефицитное обслуживание всей страны, да и как вернуть эти затраты? У нас десятки тысяч населенных пунктов вообще без связи и не меньшее число - даже без электричества. Значительная часть населения живет ниже прожиточного минимума и вряд ли планирует в ближайшее время пользоваться, к примеру, скоростным Интернетом или ITV. \* С другой стороны, есть неудовлетворенный спрос на самые простые услуги связи, обычную телефонию. Он большой даже в Московской области, что уж говорить о других регионах страны. А еще есть множество стран, где положение не в пример хуже. Так что не только нам, но и всему миру сегодня очень нужна массовая услуга связи за сравнительно небольшие деньги. А вот этого пока нет.

Есть, как говорится, и "обратная сторона медали". Мне представляется, ведущие производители оборудования, желая вернуть вложенные в свои исследования инвестиции, в последнее десятилетие несколько "заигрались" в разработку новых систем связи, в результате чего операторы получают оборудование за все большие деньги. Поэтому так и нет дешевого решения для "последней мили".

Масса сетевых протоколов, стыков, интерфейсов, несовместимых систем управления требуют установки, в свою очередь, массы конверторов и шлюзов, наличия массы квалифицированного эксплуатационного персонала и снижают массовость обслуживания. И неотвратимо повышают стоимость услуг связи.

Конечно и тут началась конвергенция, но времени потеряно много. Все эти проблемы обычно скрыты за радужными прогнозами, но, по-моему, ко всему этому нужно относиться осторожно. Недавние "громкие" разоблачения в ряде стран, когда менеджмент крупнейших компаний, в том числе и телекоммуникационных, так упоительно врал о своих прибылях, причем в полном согласии с известными столпами аудита, поневоле заронят сомнения в прогнозы, составленные в том числе и на основе предоставленной ими информации.

От мощного пиара таких "прогнозистов", кстати, уже пострадали западные операторы еще не развернутых сетей 3G, да и не только они. Оттого, вероятно, и кризис на Западе. От этого же может "приболеть" и Mr. Broadband. Давайте пожелаем ему здоровья.

**Б.Г.:** Разрешите мне присоединиться к этому пожеланию!

*Е.К.: Мне ничего не остается, как поддержать эти слова. Ну что же, уважаемые гости, к сожалению, мы исчерпали выделенное нам время, и надеюсь, что все свои вопросы вы зададите в неформальной обстановке, которая наступит сразу же после моего завершающего выступления. Спасибо за внимание.*

*От вашего имени я благодарю участников нашей дискуссии и по законам жанра должен объявить им что-то вроде: "Только что прибывший Mr. Broadband требует вас сей же час к себе!". Откройте, пожалуйста, двери! (Двери в соседний зал медленно открываются. Немая сцена, переходящая в массовое движение к накрытому в соседнем зале столу).*