

TRIPLE-PLAY SERVICES: АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ

*А.В. ПИНЧУК, директор НТЦ "ПРОТЕЙ",
Н.А. СОКОЛОВ, профессор СПбГУТ, кандидат технических наук*

В публикациях, посвященных развитию инфокоммуникаций, все чаще встречается термин Triple-Play Services. Большинство вариантов перевода его на русский язык ("тройное обслуживание", "три в одном" и другие) не отражает сути идеи, ради которой он был введен. Речь идет об обслуживании, включающем обмен информацией, которая представляется в трех видах: речь, данные и видео. В статье рассматривается один из основных вопросов поддержки функциональных возможностей Triple-Play Services – создание аппаратно-программных средств, предназначенных для сетей доступа.

Терминологические аспекты

За последние годы в отечественной и зарубежной научно-технической литературе, посвященной различным аспектам инфокоммуникаций, появились новые термины. Естественно, что на современном этапе развития телекоммуникационных сетей, который характеризуется сменой технологий передачи и коммутации, они трактуются по-разному. Не претендуя на решение терминологических задач, целесообразно изложить ряд соображений, касающихся терминов, которые используются в этой статье.

Первый – Мультисервисная сеть. Слово "service" переводится с английского языка как услуга или обслуживание. Общего правила выбора из этих двух вариантов нет. Необходимо вникать в смысл текста на английском языке. Цифровая телефонная сеть предоставляет широкий спектр дополнительных услуг, но вряд ли ее можно считать мультисервисной.

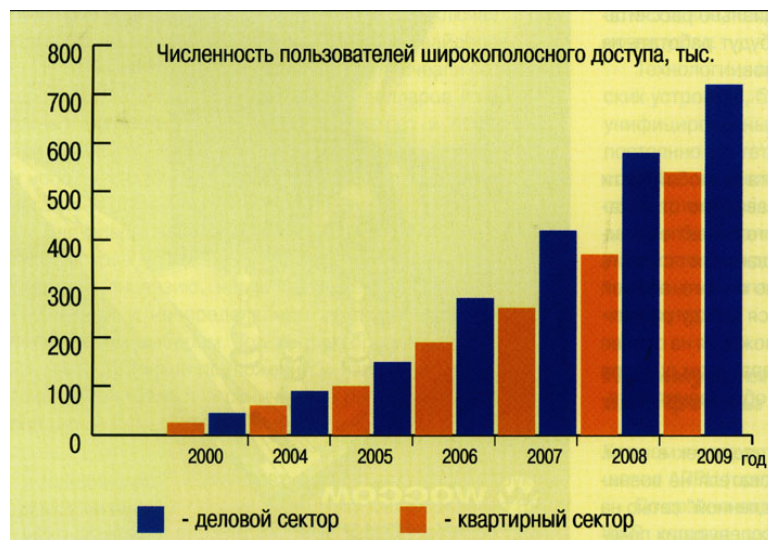


Рис. 1. Развитие рынка широкополосного доступа в России

По всей видимости, мультисервисная сеть поддерживает несколько видов обслуживания, ориентированных на обмен различной информацией. Это не исключает

возможности обеспечения множества дополнительных услуг для каждого вида информации. Например, сеть, которая поддерживает обмен речевой информацией и данными, может считаться мультисервисной. При этом дополнительные услуги вводятся и для речи (уведомление о поступлении нового вызова во время разговора – Call Waiting, переадресация – Call Forwarding и им подобные), и для данных (циркулярная рассылка писем, фильтрация сообщений и др.).

Второй термин – сеть, поддерживающая функциональные возможности Triple-Play Services. Ее можно рассматривать как мультисервисную сеть, в которой поддерживаются основные и дополнительные услуги для обмена тремя видами информации (речь, данные и видео). Такая мультисервисная сеть в обозримой перспективе (до тех пор, пока не будет сформирован платежеспособный спрос на обслуживание, касающееся обмена информацией, которая воспринимается органами обоняния и осязания) будет наиболее полно удовлетворять требования пользователей.

Третий термин – сеть следующего поколения, хорошо знакомая специалистам по аббревиатуре NGN (Next Generation Network). Этот термин активно используется, но четкого его определения пока не сформировалось. В этой статье концепция NGN будет рассматриваться как одно из возможных решений для реализации мультисервисной сети.

Целесообразно выделить два важных свойства NGN. Во-первых, эта сеть обеспечивает функциональные возможности Triple-Play Services. Во-вторых, она основана на пакетных технологиях передачи и коммутации (по крайней мере, так считает большинство специалистов).

Учитывая вышеизложенное, можно констатировать, что функциональные возможности Triple-Play Services обеспечиваются мультисервисной сетью, основанной на концепции NGN. До того, как приступить к анализу различных сетевых решений, необходимо оценить рынок соответствующих видов обслуживания.

Рынок услуг Triple-Play Services

Очевидно, что необходимое условие для получения услуг Triple-Play Services – наличие широкополосного доступа. Естественно, пользователь, располагающий таким видом доступа, может ограничиться высокой скоростью работы в Интернете. Это означает, что число интерфейсов широкополосного доступа можно рассматривать как верхнюю границу для оценки численности пользователей на рынке услуг Triple-Play Services.

Компания Pyramid Research в июне 2004 г. опубликовала прогноз развития рынка услуг широкополосного доступа в России (рис. 1). Многие прогнозы этого авторитетного исследовательского центра достоверны. Однако нельзя не учитывать серьезные ошибки, которые были допущены зарубежными и отечественными компаниями в конце XX и начале XXI века при разработке прогноза рынка мобильной связи в России. Возможно, прогнозы Pyramid Research несколько пессимистичны. Ведь к 2009 г. суммарная численность пользователей широкополосного доступа ожидается на уровне 1,2 млн. Это означает, что лишь незначительная часть пользователей Интернета в России получит широкополосный доступ к Всемирной паутине.



Рис. 2. Развитие рынка широкополосного доступа в Западной Европе

По данным консалтинговой компании J'son & Partners, в России уже в 2004 г. насчитывалось около 3,5 млн. пользователей широкополосного доступа. Прилагательное "широкополосный" в данном случае относится к доступу на скоростях более 128 кбит/с. По всей видимости, оценка J'son & Partners слишком оптимистична.



Рис. 3. Структура ARPU для рынка новых услуг

В январе 2004 г. компания PricewaterhouseCoopers представила свои оценки развития широкополосного доступа в Европе. Прогнозы на период до 2007 г., которые приведены в материалах PricewaterhouseCoopers, относятся к рынку Западной Европы. Тем не менее, они представляют определенный интерес и для российского рынка широкополосного доступа. На рис. 2 воспроизводится прогноз, приведенный в материале компании PricewaterhouseCoopers. Он основан на результатах, опубликованных компанией IDC в 2003 г.

Представленные графики (рис. 1 и 2) позволяют сделать два любопытных вывода.

Во-первых, соотношение численности населения в России и Западной Европе составляет примерно 1 к 2,7. В то же время для 2007 г. соотношение численности пользователей широкополосного доступа прогнозируется на уровне 1 к 92. Понятно, что проникновение широкополосного доступа в России будет ниже среднего уровня для Западной Европы.

Если для оценки проникновения широкополосного доступа приемлем математический аппарат, основанный на диаграммах Джиппа [1], то соотношение душевого валового внутреннего продукта (ДВВП) в России и Западной Европе составляет 1 к 34, что противоречит официальной статистике [2, 3]. Поэтому в России рынок широкополосного доступа скорее всего будет развиваться интенсивнее, чем прогнозирует компания Pyramid Research.

Во-вторых, бросается в глаза различие между долями пользователей квартирного и делового секторов. В Западной Европе доминируют пользователи квартирного сектора. Для России предполагается, что более активными участниками рынка будут пользователи делового сектора. Вероятно, авторы прогноза основывались на сравнительно низком уровне ДВВП в России.

Анализ доходов, получаемых оператором сетей электросвязи, свидетельствует о целесообразности выделения нескольких абонентских групп [4]. Эти группы различаются по уровню потребления Инфокоммуникационных услуг и, соответственно, по доходам, которые получает оператор. Для каждой группы можно определить свой диапазон изменения ARPU (средний доход на одного пользователя). Анализ тарифных доходов в развитых странах показывает, что для пользователей услуг Triple-Play Services величина ARPU существенно больше, чем для абонента телефонной сети. Для России величины ARPU могут различаться почти на порядок. Этими соображениями в значительной мере объясняется интерес операторов к рынку услуг Triple-Play Services. Вероятно, взвесив все "за и против", АФК "Система" в 2004 г. подписала с одной из компаний контракт общей стоимостью более 5 млн. евро [5], предусматривающий создание платформы для предоставления современных мультимедийных услуг индивидуальным потребителям. Такое решение представляется логичным. Рынок услуг Triple-Play Services можно разделить на два основных класса. В первый входят информационные услуги, представляющие основной интерес для делового сектора. Во второй – услуги развлекательного характера, которые ориентированы преимущественно на квартирный сектор.

На рис. 3 показана структура ARPU, представленная компанией Siemens [6]. Сумма долей всех видов услуг, перечисленных в правой части рисунка, не равна 100 %. Вероятно, такая ситуация сложилась из-за ошибок округления.

Распределение ARPU (рис. 3) интересно с нескольких точек зрения. Расходы на услуги Интернет оценены средней величиной 21 евро. Очевидно, что это обусловлено высокой долей широкополосных подключений. Подключение в Интернет с помощью модемов обходится существенно дешевле. Величина 21 евро неплохо коррелируется с российскими тарифами на доступ в Интернет по ADSL. Информацию о тарифах можно найти в [7] или на других сайтах. Вероятно, что тарифы на новые услуги (верхняя часть левого прямоугольника на рис. 3) для российских пользователей будут примерно такими же. Очевидно, что весьма важными приложениями для широкополосного доступа становятся видеоуслуги и интерактивные игры.

Если попытаться резюмировать изложенное в виде тех задач, которые возникают перед оператором, можно сформулировать следующие тезисы:

- формируется новый сегмент инфокоммуникационного рынка, основанный на услугах Triple-Play Services;

- численность пользователей в этом сегменте невелика по сравнению, например, с количеством абонентов телефонной сети общего пользования (ТфОП); ,
- ARPU в новом секторе инфокоммуникационного рынка существенно выше, чем средний доход оператора от других видов клиентов;
- услуги Triple-Play Services перспективны и способны стимулировать модернизацию всей инфокоммуникационной системы;
- в течение длительного времени будут сосуществовать абонентские группы, заметно различающиеся спектром востребованных услуг и доходами, которые они приносят оператору.

Эти пять тезисов стимулируют операторов электросвязи искать компромиссные решения, позволяющие экономично обслуживать различные абонентские группы. Для этих абонентских групп можно выделить существенные различия в используемых типах терминального оборудования, которое, в свою очередь, определяет ряд важных требований к сетям доступа. Другие требования формируются базовой сетью, расположенной на следующем уровне иерархии (рис. 4). Эта модель была определена Международным союзом электросвязи (МСЭ) в Рекомендации Y100.

Основные проблемы оператора связаны с сетью доступа – фрагментом инфокоммуникационной системы, модернизация которого, как правило, вызывает самые существенные затраты [8]. Поэтому выбор принципов дальнейшего развития сети доступа должен осуществляться после тщательного изучения всех возможных решений.

Перспективная сеть доступа

Сеть доступа (Access Network) целесообразно рассматривать с помощью модели, которая отражает наиболее сложные варианты ее использования. Такая ситуация складывается, если:

- сети в помещении пользователей (Customer Premises Network) радикально различаются по требованиям к обслуживанию (от традиционной телефонной связи до функциональных возможностей Triple-Play Services);
- базовая сеть (Core Network) состоит из двух компонентов, различающихся технологиями коммутации.

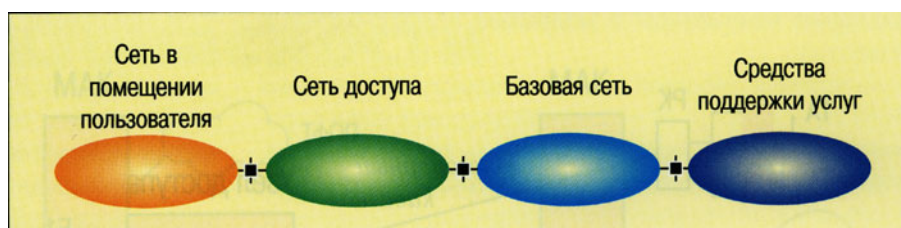


Рис. 4. Модель инфокоммуникационной системы

Модель сети доступа, отвечающая таким условиям, показана на рис. 5. Три вида сетей (левый фрагмент рассматриваемой модели) в помещении пользователей различаются требованиями к инфокоммуникационной системе. Сеть альтернативного оператора, использующая технологию "коммутация IP-пакетов", поддерживает все показатели качества обслуживания (QoS), определенные в Рекомендации МСЭ Y1541.

Первый вид сети в помещении пользователя состоит из совокупности телефонных аппаратов (ТА), подключаемых к распределительной коробке (ПК). Между ПК и узлом доступа прокладывается многопарный кабель. В данном случае без потери общности показано включение терминалов по схеме "прямое питание" [8], т. е. без установки распределительных шкафов. Рассматриваемая сеть в помещении пользователя никакие услуги высокоскоростного доступа не поддерживает.

Второй вид сети в помещении пользователя предназначен для обслуживания группы деловых абонентов за счет установки устройства интегрированного доступа (Integrated Access Device – IAD). Оно позволяет подключать несколько ТА (или других терминалов, использующих аналогичный двухпроводный интерфейс), а также локальную сеть (LAN).

Обмен информацией между IAD и узлом доступа обычно осуществляется за счет установки оборудования высокоскоростной цифровой абонентской линии (SHDSL). Это оборудование создает симметричный цифровой тракт, используя физические цепи многопарного кабеля.

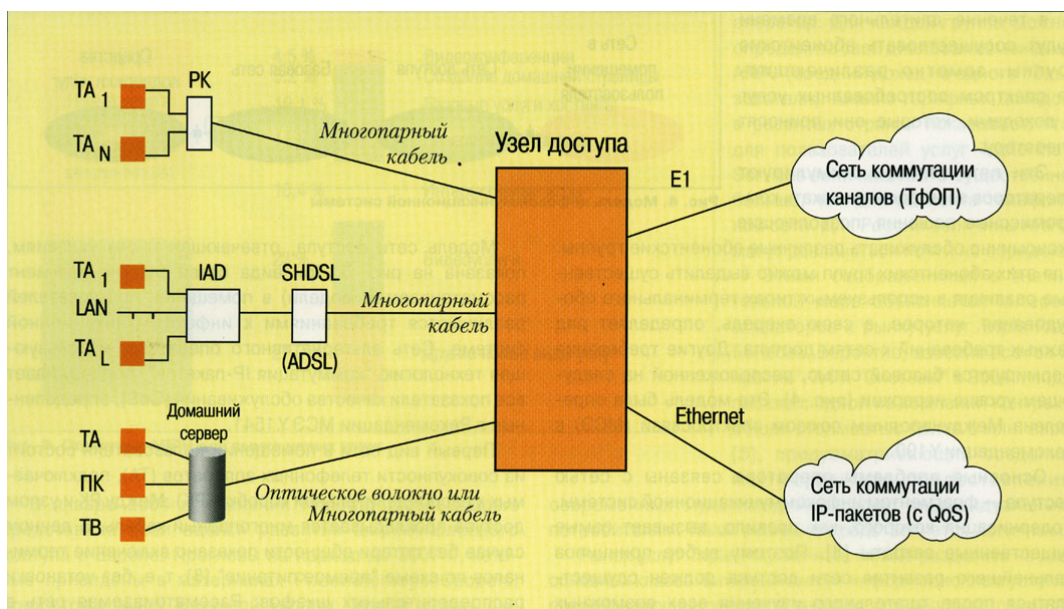


Рис. 5. Модель сети доступа

Для пользователей квартирного сектора более популярен вариант установки оборудования асимметричной цифровой абонентской линии (ADSL).

Третий вид сети в помещении пользователя представлен одним из перспективных вариантов поддержки функциональных возможностей Triple-Play Services для клиентов квартирного сектора. В жилище устанавливаются аппаратно-программные средства, которые можно называть домашним сервером. Он обеспечивает подключение всех типов терминалов, предусмотренных концепцией Triple-Play Services.

Для рассматриваемой модели помимо телефонных терминалов показаны персональный компьютер (ПК) и телевизор (ТВ). Обычно телевизор снабжается приставкой, которая называется Set Top Box и предназначена для обеспечения возможности диалога для доступа к некоторым видам услуг. Подключение домашнего сервера может осуществляться по многопарному кабелю, что требует установки оборудования ADSL2+, SHDSL или ему подобного. При большом числе пользователей необходима

прокладка кабеля с оптическим волокном. В принципе, могут использоваться широкополосные системы с беспроводным доступом.

Главная сеть, к которой подключается узел доступа, – ТфОП. Основным решением считается использование стандартных цифровых трактов E1 с пропускной способностью 2048 кбит/с. Если узел доступа подключается к цифровой коммутационной станции, то целесообразно использовать интерфейс V5.2 [9].

В рассматриваемом примере узел доступа подключается также к сети с коммутацией IP-пакетов. Предполагается, что эта сеть создана альтернативным оператором. Такое допущение нельзя считать существенным. Сеть с коммутацией

IP-пакетов может быть создана и основным оператором. В данном случае главная идея состоит в том, что узел доступа взаимодействует с двумя сетями, которые основаны на различных технологиях коммутации. Скорее всего, для связи узла доступа с пакетной сетью будет использовано решение, заимствованное из технологии Ethernet.

Рассматриваемая модель сети доступа обеспечивает подключение всех используемых в настоящее время и в обозримой перспективе терминалов, а также выход в базовые сети, основанные на различных технологиях коммутации. Основная задача – создание эффективных аппаратно-программных средств, на базе которых может быть реализован узел доступа. Этот узел должен поддерживать несколько интерфейсов, различные протоколы сигнализации, обеспечивать экономичное введение новых услуг, отвечать всем требованиям качества обслуживания для мультисервисного трафика.

Узел доступа – в терминах телефонной связи и передачи данных – выполняет функции концентратора. В [10] был предложен термин "мультисервисный абонентский концентратор", который с точки зрения концепции NGN и идеологии Triple-Play Services отражает место узла доступа в телекоммуникационной сети и выполняемые им функции. В следующем разделе изложены особенности мультисервисного абонентского концентратора (МАК) с точки зрения модернизации сети доступа и поддержки всех функциональных возможностей Triple-Play Services.

Поддержка услуг Triple-Play Services в МАК

В принципе, реализация аппаратно-программных средств, обеспечивающих услуги Triple-Play Services, не представляет собой сложную задачу, учитывая доступные ныне технологии. Основная проблема заключается в том, что абоненты, которых необходимо подключить в МАК (как и в любой другой концентратор), предъявляют различные требования к спектру поддерживаемых услуг. Обычно самой многочисленной группе абонентов требуется только телефонная связь. Уровень ARPU для них незначителен.

В некоторых случаях обслуживание подобных абонентов убыточно для оператора. Уровень ARPU для абонентов, использующих услуги Triple-Play Services существенно выше. Однако стоимость оборудования доступа, которое реализует возможности Triple-Play Services для всех абонентов, будет очень велика. Разумное решение – аппаратно-программные средства, которые эффективны для пользователей с различными требованиями к спектру поддерживаемых услуг. Более того, оператору необходимо быстро и экономично реагировать на изменение требований конкретного абонента.

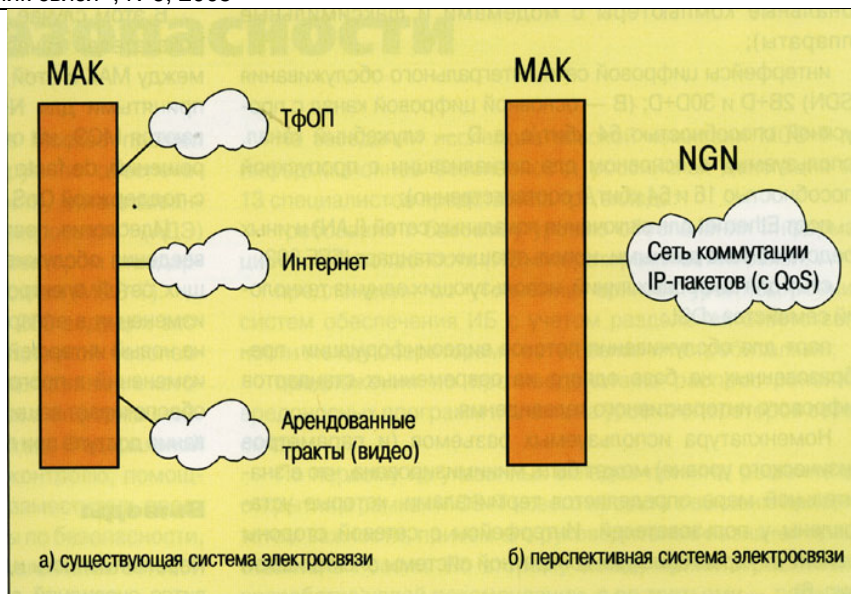


Рис. 6. Два варианта включения мультисервисных абонентских концентраторов

Для подключения терминального оборудования потенциальных пользователей необходимо поддерживать в MAK ряд интерфейсов. Речь идет об интерфейсах как со стороны пользователей, так и со стороны сетей, которые задействованы для обслуживания трафика. На стороне пользователей можно выделить следующие типичные интерфейсы:

- двухпроводный стык Z для подключения телефонов или других терминалов, использующих алгоритмы ТфОП для установления/разъединения соединений и обменивающихся сигналами в полосе пропускания канала тональной частоты (например, таксофоны, пер-сональные компьютеры с модемами и факсимильные аппараты);
- интерфейсы цифровой сети интегрального обслуживания (ISDN) 2B+D и 30D+D; (B – основной цифровой канал с пропускной способностью 64 кбит/с, а D – служебный канал, используемый в основном для сигнализации с пропускной способностью 16 и 64 кбит/с соответственно);
- порт Ethernet для включения локальных сетей (LAN) и иных средств обмена данными, использующих стандарт IEEE 802;
- стык для цифровых линий, использующих одну из технологий семейства xDSL;
- порт для обслуживания потоков видеoinформации, преобразованных на базе одного из современных стандартов цифрового интерактивного телевидения.

Номенклатура используемых разъемов (и параметров физического уровня) может быть минимизирована, что в значительной мере определяется терминалами, которые установлены у пользователей. Интерфейсы с сетевой стороны зависят от характеристики конкретной системы электросвязи (рис.6).

Для существующей системы электросвязи обслуживание Triple-Play Services может быть реализовано за счет включения в три сети – левый фрагмент рис. 6. Причем для видеосигналов – в дополнение к другим способам телевидения – могут использоваться арендованные тракты, которые заканчиваются в точке формирования соответствующих информационных ресурсов; в отечественной технической литературе чаще используется термин "контент" (или слово "Content" на языке оригинала).

В этом случае МАК включается в сеть IP с поддержкой показателей качества обслуживания трафика. Интерфейс между МАК и этой сетью будет определяться стандартами, принятыми для NGN. Эти стандарты только разрабатываются МСЭ, но очевидно, что они не будут отличаться от решений, de facto уже принятых операторами для сетей IP с поддержкой QoS.

Идеология построения МАК обеспечивает возможность введения обслуживания Triple-Play Services для существующих сетей электросвязи. При формировании NGN никакие изменения в аппаратных средствах МАК не нужны. Переход на новый интерфейс осуществляется за счет незначительных изменений в программном обеспечении. Это свойство МАК обеспечивает защиту инвестиций оператора. Смена оборудования доступа при переходе к NGN не требуется.

Выводы

Перспективность идеи Triple-Play Services постепенно становится очевидной для всех участников инфокоммуникационного рынка. Начинается переход от разработки системных решений к практической реализации. Например, компания SBC вложила 6 млрд. долл. в проект Lightspeed, который предусматривает предоставление самых современных услуг на основе обслуживания Triple-Play Services для 18 млн. Домохозяйств [11].

Разработаны отечественные мультисервисные абонентские концентраторы, ориентированные на поддержку функциональных возможностей Triple-Play Services. Накоплен положительный опыт их использования в сетях ОАО "Уралсвязьинформ" и ОАО "Ленсвязь" [12]. Авторы убеждены, что идея мультисервисного обслуживания Triple-Play Services заинтересует российских операторов и станет стимулом для объединения усилий ученых и инженеров, занимающихся актуальными направлениями развития российских инфокоммуникаций.

Литература

1. Варакин Л.Е. Распределение доходов, технологий и услуг. - М.: МАС, 2002.
2. Российский статистический ежегодник. Статистический сборник 2002 года. - М.: Госкомстат России, 2002.
3. World in Figures, 2002 Edition. - The Economist, 2003.
4. Соколов НА Телекоммуникационные сети. Глава 1. - М.: Альварес Пабблишинг, 2003.
5. <http://Atfww.mforum.ru/news/article/006610.htm>.
6. Рентабельность сети следующего поколения - максимальная окупаемость активов операторов связи. - Siemens, 2003.
7. <http://www.xdsl.ru>.
8. Соколов НА Сети абонентского доступа. Принципы построения. - Пермь: Энтерпрофи, 1999.
9. Гольдштейн Б.С., Ехриель И.М., Кадыков В.Б., Перле РД Интерфейсы V5.1 и V5.2. - СПб.: ВHV-С.-Петербург, 2003.
10. Пинчук А.В., Соколов Н.А. Мультисервисные концентраторы в сетях сельской связи//Вестник связи, 2003, № 12.
11. Newell L. Introduction "The Changing Landscape of Data Services"// Alcatel Telecommunications Review, 2004, 4th Quarter.
12. Витченко А.И., Соколов НА Оценка экономической эффективности мультисервисных абонентских концентраторов//Вестник связи, 2004, № 10.