

ОРГАНИЗАЦИЯ ДОСТУПА К СЕТЯМ ОПЕРАТОРОВ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ

С. ЛАРЮШКИН, г. Москва

Территория России характеризуется слаборазвитой инфраструктурой цифровых каналов связи, особенно наземных линий. На сегодняшний день наиболее распространенным, а иногда и единственным средством организации связи с высоким качеством является спутниковая связь. На территории России уже развернуто свыше 200 земных станций, работающих с геостационарными спутниками "Горизонт", что позволяет подключать пользователей, находящихся практически в любой точке России. В статье рассматривается, как эффективнее использовать полосы пропускания междугородных и международных линий связи для организации доступа к спутниковым системам и сетям с закрепленными (выделенными) каналами или многократным доступом с временным разделением каналов (Time Division Multiple Access — TDMA). Спектр предоставляемых услуг — передача речи и данных.

Российский рынок телекоммуникационных услуг растет с каждым годом. Увеличивается количество компаний, расширяется диапазон предложений и видов услуг, снижаются цены. Особенно это заметно в крупных городах России, где уже сейчас цифровые сети одной или нескольких компаний покрывают практически всю территорию города и любой желающий может получить весь спектр телекоммуникационных услуг, от установки простого телефона до выхода в сеть Интернет или другие информационные и финансовые сети. Если же необходимо связать по выделенному цифровому каналу офисы, находящиеся в разных городах или даже странах, либо получить доступ к телекоммуникационной сети, не представленной в вашем городе, то приходится обращаться не только к местным операторам, но и к операторам междугородной и международной связи (ММС).

Благодаря относительной развитости земных станций на территории России уже создается техническая возможность организации междугородных и международных цифровых каналов с помощью спутников. Но стоимость канала DS0 (64 кбит/с) в этом случае будет в 4...7 раз выше, чем канала с такой же скоростью, но в пределах города. На такие затраты могут пойти немногие потенциальные пользователи. Как же снизить затраты на междугородном или международном участке и таким образом расширить спектр пользователей?

Возможный вариант решения — объединение в городских наземных проводных сетях несколько низкоскоростных каналов пользователей в один канал DS0 (64 кбит/с) с последующей передачей его на спутниковую систему. Сказанное позволит

значительно снизить стоимость организации канала в расчете на одного пользователя. Реализовать такую схему можно двумя способами:

— для сетей коммутации каналов — использование цифровой компрессии речи и объединение низкоскоростных каналов речи/данных в один агрегатный (объединяющий несколько цифровых потоков в один);

— для сетей Frame Relay, ATM и X.25 — использование пакетной/кадровой коммутации с динамическим распределением полосы пропускания.

Как это решается компанией "Голден Лайн"?

Сеть компании "Голден Лайн", работающей на российском телекоммуникационном рынке уже 5 лет, — одна из самых крупных и разветвленных транспортных сетей в Москве. Основная задача сети — предоставление доступа к любым телекоммуникационным сетям и услугам, в частности, к операторам междугородной и международной связи (ММС) из любой точки Москвы. С этой целью организуются цифровые каналы связи со скоростями от 1,2 кбит/с до 2,048 Мбит/с, для соединений с сетями коммутации каналов, X.25 и Frame Relay, а также до 155 Мбит/с по технологии ATM.

Сети пакетной коммутации X.25 получили широкое распространение в 80-х годах и до сих пор используются во многих ведомственных структурах. Стандарт X.25 был разработан МСЭ еще в 1976 г., он определяет интерфейс между оконечным оборудованием пользователя и аппаратурой передачи данных сети пакетной коммутации. За счет поддержки технологии обнаружения и коррекции ошибок он идеально подходит для передачи данных по линиям связи плохого качества. Высокоскоростная

распределенная сеть Frame Relay и ATM обеспечивает подключение пользователей к операторам ММС непосредственно по этим технологиям. Именно поэтому эффективность использования этих каналов достигается за счет динамического распределения полосы пропускания. В статье этот вариант организации линий ММС не рассматривается, так как он связан с проектированием сетей пакетной и кадровой коммутации и требует отдельного изложения. Следует отметить, что сети X.25 не поддерживают передачу речи из-за больших задержек.

Стремительно развивающаяся технология Frame Relay (ретрансляция кадров) — это современный протокол коммутации каналов, аналогичный X.25, но использующий упрощенную процедуру установления и проверки качества соединений. Он разработан для работы на более высоких скоростях (до 34 Мбит/с) с малыми задержками (см. статью В. Неймана "Что такое ретрансляция кадров?" в журнале "Связь: средства и способы" № 3, 4/1998 г.). Для сетей Frame Relay качество соединений, особенно при передаче речи, зависит от многих факторов. Это:

— функциональные характеристики пользовательского оборудования, позволяющие осуществлять сжатие речи, подавление эха и установку высшего приоритета для речевых кадров;

— зависимость распределения полосы пропускания от количества соединений;

— предоставление высшего приоритета и минимальных задержек для передачи речи в публичных сетях Frame Relay, через которые проходит канал. Эта спецификация стандартизирована совсем недавно и поддерживается далеко не всем оборудованием Frame Relay.

ATM (Асинхронная цифровая иерархия) — высокоскоростная технология передачи информации ячейками постоянного размера в 53 байта, что позволяет предоставлять услуги с различными видами трафика. ATM позволяет передавать и речь, и данные в одном канале, т. е. поддерживать и постоянную, и переменную скорости передачи информации. ATM — идеальная универсальная среда передачи, где сочетаются все достоинства сетей выделенных каналов и сетей передачи данных с динамическим распределением полосы пропускания.

Но в мире глобальные сети ATM еще недостаточно развиты и слишком дороги для пользователей. Поэтому эта технология широко не применяется.

Для той категории пользователей, которым необходимо для передачи речи и данных на больших скоростях постоянное высококачественное соединение, предлагается использовать компрессию речи и объединение нескольких каналов данных/речь в один канал на скорости 64 кбит/с. Здесь технология коммутации/мультиплексирования каналов наиболее надежна и проста в реализации, так как большинство сетей ММС используют тот же способ передачи информации. Качество передачи данных при этом не изменяется, качество же речи ухудшается незначительно.

Рассмотрим подробно технологию цифровой компрессии речи и формирования канала 64 кбит/с из нескольких низкоскоростных каналов речи и/или данных.

Оборудование, используемое "Голден Лайн" для реализации этой задачи, разработано фирмой Newbridge. Важным его преимуществом является то, что и компрессию речи с импульсно-кодовой модуляцией (ИКМ), и