

ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИОННОМУ РЕСУРСУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПУТНИКА

М. А. Громыко, Э. Б. Липкович

Белорусский государственный университет информатики
и радиоэлектроники, Минск, Беларусь

Спутниковый интернет является один из способов доступа к глобальной информационной сети. Показателем успешной работы в сети Интернет является высокая скорость доставки запрошенной информации при хорошем качестве её представления. Из-за перегрузки сети это не всегда возможно при использовании модемных соединений на базе телефонных или даже выделенных линий. Альтернативой проводным решениям стала технология, основанная на принципах цифрового спутникового вещания стандарта DVB-S (англ. Digital Video Broadcasting - Satellite - цифровое видеовещание через спутник). В соответствии с ней операторы спутниковых систем выделяют на спутнике один или несколько каналов для организации высокоскоростной доставки данных в адрес пользователей. Передача данных осуществляется вместе с сигналами телевизионного и звукового вещания и ведётся в направлении большого числа пользователей, находящихся в зоне обслуживания. При этом возможны адресная (персональная) доставка затребованной информации из сети Интернет и потоковая рассылка информации (фильмы, музыка, новости и др.) группам пользователей по подписке.

В рамках данной технологии получили распространение 2 интерактивных способа построения систем: комбинированный (гибридный) и двунаправленный (симметричный). В первом используется 2 типа каналов: наземный (обратный) - для организации запроса - и спутниковый (прямой) - для доставки информации пользователям. Во втором способе для обмена информацией в прямом и обратном направлениях задействованы только спутниковые каналы. При комбинированном способе построения систем наземный канал - традиционный. Компьютер пользователя подключается к оборудованию местного поставщика (провайдера) услуг через проводное модемное соединение или с помощью радиосредств сотовой связи. Доставленная через спутник ответная информация принимается на индивидуальную установку, содержащую спутниковую антенну, малошумящий конвертор, DVB-PCI карту (с интерфейсом для персонального

компьютера) и компьютер. При двунаправленном способе построения системы у пользователя имеется абонентский терминал для организации запроса и получения ответной информации по спутниковым каналам. Наземные каналы в этом варианте не требуются и терминалы могут располагаться в труднодоступных, малонаселённых районах, в том числе на морских и воздушных судах. В случае адресной доставки данных обратный канал на весь сеанс связи остается включённым, что необходимо для организации подтверждения о верно принятой информации. При потоковой рассылке обратный канал после запроса может быть отключен и затребованная информация передаётся на компьютер пользователя (в соответствии с идентификационным кодом) без его участия. Для запроса на получение потоковой информации можно воспользоваться мобильным телефоном с функцией передачи данных в сети Интернет.

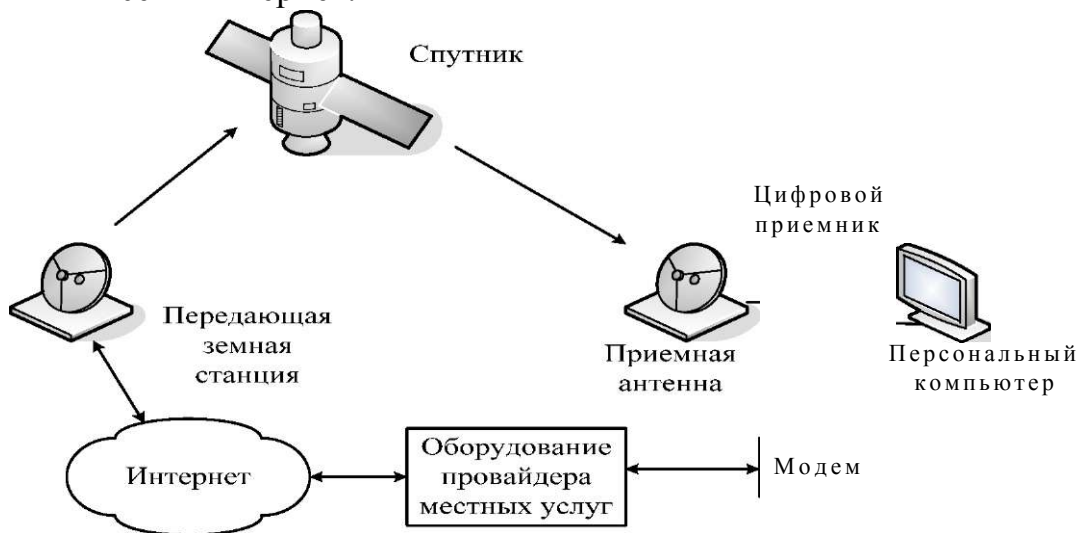


Рис. 1. Система комбинированного спутникового доступа в Интернет

Принцип работы комбинированной интерактивной системы состоит в следующем. Абонент заключает договор, оплачивает трафик и настраивает антенну индивидуальной установки в направлении на спутник, с которого предполагается вести приём. Затем запускает программное обеспечение и устанавливает параметры спутникового канала. Через модем или сотовую сеть осуществляет связь с местным поставщиком Интернет, который после проверки прав на доступ к сети присваивает компьютеру абонента адрес в Интернет-протоколе (IP-адрес), уникальный для этой сети. Запросные данные пользователя передаются на сервер поставщика спутниковых услуг для их шифрования и отправки запроса в Интернет. Полученные из сети

Интернет ответные данные, объединяются в цифровой поток с данными других пользователей и доставляются по наземным каналам на передающую станцию спутникового вещания. На станции производится преобразование потока в пакеты формата DVB-S, помехоустойчивое кодирование, модуляция и передача радиосигнала на спутник. Типовая скорость данных цифрового потока составляет 45-50 Мбит/с. Скорость данных в сторону абонентов динамически изменяется в зависимости от их активности, затребованного качества обслуживания, вида услуг и т.д. Средняя скорость данных к одному абоненту составляет 150-200 кбит/с, максимальная - около 2,5 Мбит/с.

На приёмной стороне с помощью индивидуальной установки осуществляется приём сигналов с ИСЗ и по назначенным идентификационным адресам производится «опознание» данных, предназначенных пользователю. Приёмная антенна обычно офсетная с фиксированным или перестраиваемым способом наведения на спутник. Её размер указывается при регистрации, и для работы в Ки-диапазоне (10,7-12,75 ГГц) составляет 0,6-1,2 м. Конвертор располагается в фокусе антенны и соединяется кабелем с DVB-PCI картой. Она представляет собой упрощённый цифровой приёмник, приспособленный для установки в персональный компьютер. Конвертор может быть универсальным или сдвоенным с одним или двумя выходами соответственно. Второй выход обычно используется для подсоединения цифрового приемника с целью независимого просмотра ТВ программ другими пользователями. Большинство выпускаемых DVB-PCI карт предназначено для обработки данных Интернет и просмотра ТВ программ на персональном компьютере. Некоторые из них дооснащаются видеокодером с целью подачи ТВ программ на телевизор, а также картоприёмником условного доступа для установки абонентской карты при приеме закодированных программ.

В системе двунаправленного спутникового доступа в Интернет запрос и доставка информации осуществляются по спутниковым каналам связи с использованием абонентского терминала. Он состоит из 2-х блоков: внешнего, предназначенного для приёмопередачи высокочастотных сигналов, и внутреннего (находящегося в помещении) - для цифровой обработки входящих и исходящих данных. Внешний блок располагается в зоне фокуса параболической антенны и соединяется с внутренним блоком двумя коаксиальными кабелями. Работа терминала может осуществляться в различных диапазонах частот, выделенных для организации спутниковой связи и вещания. Запрос и получение ответных данных организуется через центральную земную станцию и спутник,

расположенный на геостационарной орбите. Станция имеет доступ к сети Интернет и обеспечивает обмен информацией, контроль и управление работой всех абонентских терминалов, находящихся в зоне обслуживания. Кроме обработки данных терминалы способны принимать ТВ программы, сигналы звукового вещания и устанавливать телефонную и факсимильную связь.

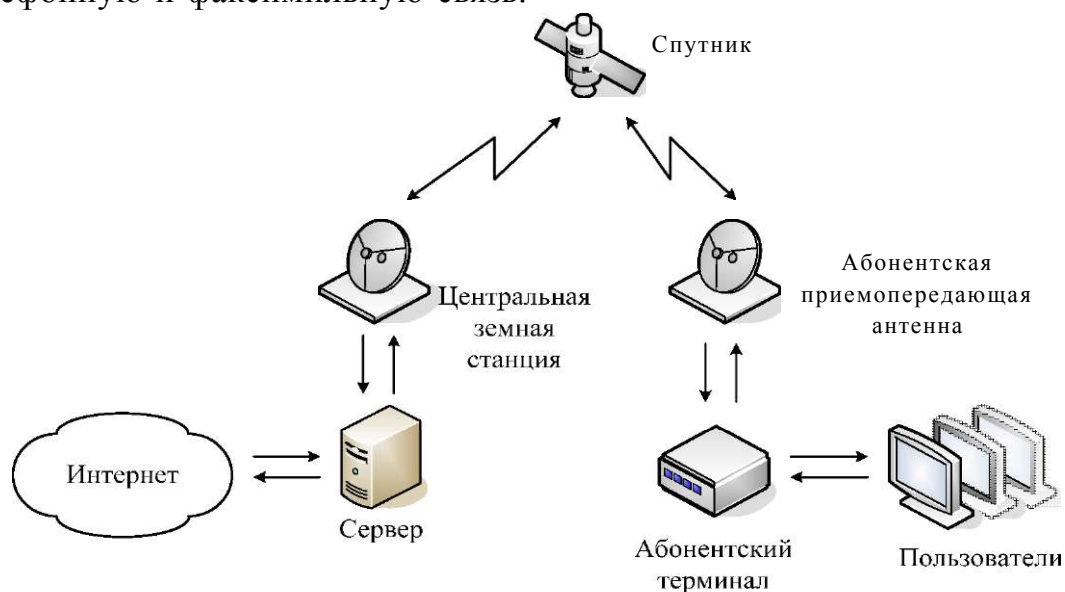


Рис. 2. Система двунаправленного спутникового доступа в Интернет

Все терминалы оснащаются типовыми сетевыми интерфейсами для работы в локальных сетях. Основными потребителями услуг, предоставляемых данной технологией, являются банки, государственные учреждения, промышленные компании, операторы связи. Препятствием для массового внедрения этой технологии в странах СНГ является проблема в оформлении разрешительных документов на право работы в спутниковой сети, высокая абонентская плата за предоставляемые услуги и высокая стоимость абонентских терминалов для частных пользователей (около 2-2,5 тыс. условных единиц). В Республике Беларусь технология спутникового обмена информацией с использованием абонентских терминалов получила применение среди корпоративных пользователей.

Литература

1. *Поваляев, А. А.* Спутниковые радионавигационные системы: время, показания часов, формирование измерений и определение относительности координат. М. : Радиотехника, 2008. 328 с.
2. *Соловьев, Ю.* Спутниковая навигация. М. : Эко-Трендз, 2003. 326 с.
3. *Липкович, Э. Б.* Проектирование и расчет систем цифрового спутникового вещания: Учебное пособие. Мн. : БГУИР, 2006. 135 с.
4. *Palter, D. C.* Satellites and The Internet : Challenges and Solutions, 2004. 250 p.