# ТЕМА: Технологии спутниковой связи.

# Спутниковые технологии связи

В наш век всеобщей информатизации общества, где ярким примером является всемирная паутина, возникает необходимость правильно ориентироваться в море поступающей информации, оперативно обмениваться ею. С этой целью компании создают специализированные сетевые инфраструктуры (потоковая передача аудио и видеоданных, многоканальная телефонная сеть, охранные системы, локально-вычислительные сети и т.д.). В основном, для организации канала связи в таких сетях используются наземные линии: проводные (медные провода, оптоволокно) и беспроводные (Wi-Fi, WiMAX, Yota, сотовые сети).

На сегодняшний день существует большое количество спутниковых систем, основанных на различных технологиях и предназначенных для различных применений.

## Спутниковые охранные комплексы

На основе технологии GPS в настоящее время бурными темпами развиваются спутниковые охранные комплексы. В автомобильной индустрии классическая многоуровневая охранная система дополняется каналом связи и системой определения координат автомобиля с помощью, как классических методов радиолокации по радиомаякам (система "Аркан"), так и на основе GPS. Разработаных и внедреных охранных систем достаточно много (Cesar Satellite, Навигатор, Автолокатор, LOJACK и т.д.), но принцип работы, примерно, одинаков.

На транспортном средстве скрытно устанавливается центральный блок, к нему подключаются различные охранные датчики или используется уже установленая​штатная сигнализация. В случае нештатной ситуации (угон, нападение и т.д.) центральный блок по каналу связи передает информацию или владельцу, или в диспетчерский центр. Канал связи может быть организован на основе GSM-сетей, спутниковых систем связи или по радиоканалу. Благодаря использованию GPS-приемника появляется возможность отслеживать местоположение объекта в режиме реального времени, просматривать пройденный маршрут, места и продолжительность остановок и многое другое.

## Спутниковое телевидение

Другая, наиболее известная область применения спутниковых систем - спутниковое телевидение. Комплект аппаратуры для приема программ с любого спутника состоит из трех основных элементов: антенна, конвертер, ресивер. Если не вдаваться в подробности, то принцип работы схож с работой обычной телевизионной антенны, разница в том, что в роли телевышки здесь выступает спутник и сигнал от него идет не аналоговый, а цифровой (поэтому и приходится кроме антенны использовать еще и конвертер с ресивером ). Зато гораздо выше качество и количество принимаемых каналов. Отличительная особенность спутникового ТВ - возможность приема «закрытых» или коммерческих каналов для просмотра которых нужна платная подписка.

Стоит отметить, что в данный момент все большее распространение получает оборудование, которое позволяет принимать ТВ и подключаться к сети Интернет, работая с одним спутниковым комплектом. Подробнее смотрите описание работы VSAT-систем.

## Глобальные спутниковые системы связи (ГССС)

Примерами ГССС являются системы: [**Globalstar, Inmarsat, Thuraya, Iridium**](http://spacegrad.ru/wiki/sat-phone). Первоначально системы предназначались для организации подвижной и стационарной телефонии там, где нет никаких линий связи. В дальнейшем появилась возможность выхода в Интернет, передачи аудио-, видеоинформации и т.д. Системы стали мультисервисными. Обобщенный принцип работы для всех систем: спутник, принимая сигнал абонента транслирует его на ближайшую наземную станцию ​​сопряжения. Наземная станция сопряжения авторизует его и маршрутизирует его по наземным сетям или по спутниковому каналу в пункт назначения - это может быть абонент этой же или другой спутниковой сети, сотовый сети, телефонной сети общего пользования и т.д. Подробно о работе ГССС Globalstar вы можете посмотреть [**здесь**](http://spacegrad.ru/wiki/sat-phone).

Между собой системы отличаются размерами и стоимостью абонентских терминалов (дорогие - в системе Inmarsat, дешевые - в системе Thuraya), стоимостью трафика, зоной покрытия и техническими особенностями построения самой системы (например, в системе Inmarsat используются геостационарные спутники, в системе Globalstar и Iridium - низкоорбитальные).

## Глобальная система определения координат

Одним из самых ярких примеров использования спутниковых технологий является глобальная система определения координат. Система позволяет с высокой степенью точности (до нескольких сантиметров) определять местоположение объекта (широту, долготу и висоту над уровнем моря), направление и скорость его движения. Достаточно интересным является использование системы многими учеными и исследователями в качестве источника точного времени. Система GPS (Global Positioning System) состоит из 24 искусственных спутников Земли, сети наземных станций слежения за ними и неограниченного количества пользовательских терминалов. Для определения местоположения GPS-приемник принимает сигналы со спутников, сравнивает время отправки сигнала со спутника со временем его получения на Земле и вычисляет точные координаты.

Система GPS работает непрерывно. Для использования GPS достаточно приобрести GPS-приемник. В зависимости от назначения, можно выбрать носимые, автомобильные, морские, авиационные модели приемников. GPS позволяет существенно сократить затраты, связанные с поисковыми работами и значительно сократить время проведения спасательных операций. Плата за подключение и абонентская плата за пользование системой GPS не взимается.

ГЛОНАСС - российская система определения координат, полностью аналогична американской системе GPS. Орбитальная группировка также состоит из 24 спутников, расположенных в трех орбитальных плоскостях, развернутой друг относительно друга на 120 градусов. Система ГЛОНАСС сравнима по точности с системой GPS. Принцип работы идентичен.

## Система VSAT

В настоящее время одной из спутниковых систем, активно развивающейся, является система VSAT ([**Very Small Aperture Terminal**](http://spacegrad.ru/VSAT/wiki)). На основе данного вида оборудования можно построить полноценные мультисервисные сети для предоставления таких услуг как:

* доступ в Интернет;
* телефонная связь;
* объединения локальных сетей территориально разделенных пользователей;
* резервирование существующих каналов связи;
* сбор данных, диспетчерское управление и удаленный мониторинг производственных процессов (SCADA);
* организация аудио-, видеоконференций;
* спутниковое телевидение и многое другое.

Эта система находит применение в работе банковских и финансовых организаций, сетей розничной и оптовой торговли, промышленных предприятий и частных лиц. Преимущества сети спутниковой связи на базе VSAT:

* быстрое развертывание сети,
* высокое качество связи,
* простота реконфигурации,
* надежность,
* простое перемещение абонентских терминалов.

Сеть спутниковой связи на базе VSAT включает три основных элемента: центральная станция (ЦУС), управляющей спутником-ретранслятором и абонентские терминалы VSAT.

Абонентский терминал VSAT - это небольшая станция спутниковой связи, предназначенная, главным образом, для надежного обмена данными по спутниковым каналам. Состоит станция из устройства (чаще всего применяют диаметр антенны от 0,9 до 2,4 метров) антенного фидера, внешнего радиочастотного блока и внутреннего блока (модема).

VSAT системы подразделяются на односторонние (абонентский терминал только принимает данные со спутника, еще такие системы называют ассинхронными) и двусторонних (абонентский терминал может как принимать, так и передавать данные через спутник). Асинхронные системы используют спутниковый канал совместно с наземными линиями связи (через которые осуществляется передача данных). Двусторонние системы могут обходиться только спутниковым каналом, но, при желании, можно использовать и существующие наземные линии связи.

Рассмотрим кратко работу двусторонней VSAT-системы на примере выхода в Интернет. Запрос от абонентского терминала через спутник направляется на ЦУС оператора. ЦУС по наземным линиям связи (чаще всего по оптоволокну) осуществляет поиск необходимой информации в сети Интернет и, получив ее, через тот же спутник отправляет информацию на абонентский терминал.

Развитие технологий спутниковых систем связи направлено на снижение стоимости абонентских терминалов, уменьшение антенн и мощности их передатчиков при улучшении характеристик каналов связи. Качественным скачком в развитии спутниковых технологий может стать технология переноса функций управления сетью с центральной земной станции на один спутник ("HUB на борту"). При этом существенно сократится временная задержка, связанная с временем прохождения сигнала до спутника и обратно что положительным образом скажется на качестве связи.