# Оглавление

[Введение 3](#_Toc144027361)

[Глава 1. Характеристика предприятия и организационная структура ОАО "Точиктелеком" РСПД 4](#_Toc144027362)

[1.1. Законодательная основа деятельности ОАО «Точиктелеком» РСПД 4](#_Toc144027363)

[1.2. История развития предприятия 6](#_Toc144027364)

[1.3. Организационная структура 8](#_Toc144027365)

[Глава 2. ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ ПРИНЦИПОВ ПОСТРОЕНИЯ СЕТЕЙ НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИЯ VSAT 14](#_Toc144027366)

2.1 Что такое технология VSAT ……………………………………………………………7

2.2 Как работает VSAT……………………………………………………………………...8

2.3 Принципы построения системы VSAT…………………………………………..13

2.4 Терминальное оборудование VSAT………………………………………………….18

 1.5 Скорости передачи в системе VSAT……………..……………………………...20

1.6 Перспективы развития услуг на базе VSAT…………….…………………….…22

[Выводы и предложения 28](#_Toc144027380)

[Список использованной литературы 31](#_Toc144027381)

1. Общая характеристика VSAT- технология.
	1. Что такое технология VSAT .

 Very Small Aperture Terminal (VSAT) - это устройство, известное как земная станция, используемая для получения и передачи данных через спутник. Фраза "очень маленький" в аббревиатуре VSAT относится к размеру антенны VSAT, обычно 0.55-1.2 м в диаметре, которая устанавливается на крышу или стену, или ставится на землю. Этот размер соответствует диапазону передачи Ku, который, как уже было отмечено в разделе ["Спутники связи"](http://www.skyedge.ru/index.php?id=ss&s=3), используется, в основном, для действующих систем. Для передачи данных в диапазоне С нужна антенна немного большего размера - 1.8 м.

Антенна, вместе с прилагаемым блоком - конвертером с низким уровнем шума или LNB( который усиливает полученные со спутника сигналы) и передатчик составляют наружный модуль комплекта VSAT (ODU), первую из двух частей комплекта VSAT.

Вторая часть комплекта VSAT - это внутренний блок (IDU). Внутренний блок представляет собой маленький настольный прибор, который преобразовывает информацию, проходящую между аналоговыми коммуникациями на спутнике и местными устройствами, такими как телефоны, компьютерные сети, ПК, ТВ и т.д. Вдобавок к основным программам преобразования, IDU могут содержать также дополнительные функции, например, такие, как безопасность, ускорение сети и другие свойства. Внутренний блок соединяется с внешним посредством 2 кабелей.

Главное преимущество земной станции VSAT перед обычным наземным соединением состоит в том, что комплекты VSAT не ограничены досягаемостью кабеля, проходящего под землей. Земная станция VSAT может быть установлена в любом месте - при условии свободной видимости спутника. Станции VSAT могут передавать и получать любые видео, аудио и другие данные на постоянной высокой скорости независимо от их удаленности от наземных коммуникационных станций и инфраструктуры.

Это небольшая наземная станция спутниковой связи (терминал с антенной диаметром 1.2 - 1.8 м и приемо-передатчиком), способная автономно обеспечить все блага цивилизации

* скоростной доступ в Интернет и телефонную связь
* видеоконференцсвязь и удаленное видеонаблюдение
* отправку больших объемов информации
* передача данных в корпоративных сетях
* дистанционное обучение и телемедицина
* резервирование наземных каналов связи

И самое главное, что все это доступно на огромной территории покрываемой спутником-ретранслятором.

Схема работы спутниковой сети



Спутниковые станции класса VSAT работают в составе сети спутникового оператора связи. При этом весь частотный ресурс оператора динамически распределяется между всеми абонентами используя алгоритм TDM/TDMA (Time Division Multiple Access - множественный доступ с разделением по времени). VSAT сеть с чаще всего организуется по типу типа "звезда", где в центре находится ЦУС (центральная управляющая станция) оператора, а к ней через геостационарный спутник подключаются абонентские терминалы. Современное оборудование Hughes Network Systems (технология HX) позволяет в рамках общей сети оператора создавать свои подсети минуя ЦУС, т.е. становятся возможным соединения типа "точка-точка" или даже "звезда-звезда". Такая топология позволяе передавать данные между абонентскими спутниковыми станциями не в два скачака через спутник, а в один, минуя ЦУС.

Станции VSAT могут комплектуются различным типом опорно-поворотных сутройств для их установки на различных объектах. Так существуют модификации для установки антенны на вертикальных стенах, для плоских крыш и для коньковых крыш. Кроме того, существует VSAT в мобильном исполнении (комплекс iNetVu). Такие передвижные станции используются для монтажа на крыше автомобиля или микроавтобуса. Комплекс iNetVu оборудован системой самонаведения на спутник на запаркованном автомобиле. Т.е. вам достаточно нажатия одной кнопки для того чтобы антенна сама сориентировалась в пространсве и точно навелась на спутник.

Скорость приёма данных для современных VSAT обычно составляет около 2 Мбит/с, а на передачу до 512 кбит/с. Такой скорости обычно хватает для офиса из ~50 человек или для локальной сети из 15-20 коттеджей. При необходимости возможно подключение дополнительной спутниковой антенны для увеличения пропускной способности канала. Для оптимизации работы системы из нескольких антенн устанавливается балансировщик каналов связи. Таким образом система может многократно масштабироваться и применяться для целых посёлков или безнес-центров. Для учёта трафика между несколькими абонентами, находящимися за одной спутниковой станцией, устанавливается сервер с билинговой системой.

* 1. **Как работает VSAT.**

Сеть VSAT состоит из трех основных компонет:

* Центральная Земная Станция (ЦЗС или спутниковый ХАБ).
* Спутник.
* Практически неограниченное количество земных станций VSAT в различных точках - по стране или континенту.

Содержимое, в основном, берет начало в ЦЗС. Это также является местом, где находится оборудование и программные средства, используемые для контроля спутниковой связью. ЦЗС обычно имеет связь с коммуникационной сетью, которая является либо телефонной сетью общего пользования в большом городе, центральной компьютерной сетью компании или опорной сетью Интернет.

Самой выдающейся частью ЦЗС является большая, 4,5-11 м (15-36 футов), антенна. Внутренние элементы включают множество устройств, которые контролируют двусторонние передачи через антенну, преобразования между спутником и наземными протоколами и другие технические вопросы. Сервер системы управления сетью контролирует функционирование всех устройств, а также распределяет очередность передачи сообщений приложениям в зависимости от определенных покупателем требований к качеству обслуживания.

Как уже было описано раньше, VSAT - это устройства, используемые в отдаленных местах для обеспечения коммуникации с центральным пунктом связи через центральную земную станцию.

При простейшей конструкции, исходящая информация (из ЦЗС на VSATы) отправляется на транспондер спутника, который принимает ее, усиливает и передает обратно на землю для приема отдаленной станцией VSAT. Удаленная станция VSAT посылает информацию (от станций в ЦЗС) посредством того же самого транспондера спутника.

Этот механизм, в котором все сетевые коммуникации проходят через процессор ЦЗС, называется "звезда", с ЦЗС в центре этой звезды. Одно из самых главных преимуществ этого механизма состоит в том, что фактически не существует предела количеству станций VSAT, которые могут быть присоединены к ЦЗС.



* 1. **Принципы построения системы VSAT.**

 **Примерный состав оборудования для организации сети и их технические характеристики.**

Для организации проектируемого сети требуется примерно следующее оборудование:

* Спутниковая антенна – 1,8 м.
* Спутниковый модем LinkStar
* Приемопередатчик SEE Technologies 4 Ватт.
* В качестве сервера используется компьютер, например

 Intel Pentium-4.

* Маршрутизатор, например Cisco 2600.
* Силовой кабель Europe.
* Стойка силовой модуль.
* Стойка для оборудования.
* UPS 1500 Ватт.
* HUB Switch 10\100\1000 24-port.

**Антенны малых земных станций** **Prodelin.**

|  |  |
| --- | --- |
| http://www.p3c.ru/img/antenn/antenn_prodelin_logo.gif | Для комплектации малых земных и VSAT станций наша компания предлагает приемо-передающие (Rx/Tx) антенные системы производства компании Prodelin. Это антенны диаметрами 1,2м (модель 1134) и 1,8м (модель 1194). |

Корпорация Prodelin является крупнейшим производителем антенн Rx/Tx VSAT и имеет широчайшую номенклатуру продукции, включая различные типы антенных систем. Prodelin предлагает девятнадцать вариантов антенн, диаметром от 47 см до 4,5 м. Оборудование Prodelin сертифицировано для работы с Intelsat, AsiaSat и Eutelsat. Антенны Prodelin обеспечивают высокое качество благодаря сложной, точной технологии прессования SMC.

Все антенны имеют офсетное исполнение и пластиковые рефлекторы с водоотталкивающим покрытием, что препятствует налипанию снега. Антенны отлично зарекомендовали себя в самых суровых климатических условиях на территории России. В качестве опции на антенны можно устанавливать систему антиобледенения.

Для современных геостационарных спутников, имеющих точность удержания на орбите в пределах от 0,05° до 0,1°, нет необходимости в моторизованных приводах и системах слежения, поэтому для этого класса антенн применяются относительно простые основания и подвески. В зависимости от расположения и применения предлагаются различные варианты исполнения оснований (опор) антенн. Основания антенн могут быть для фиксированного наведения с установкой на бетонной площадке, крепления на башне, на металлоконструкции, на стене здания или неразрушающее крышу основание.

               Рисунок 2. Офсетная приемо-передающая антенна диаметром 1.8 м

Основные характеристики:

|  |  |
| --- | --- |
| **Диаметр антенны**  | 1.8 м  |
| **Рабочая частота (ГГц)** |   |
| Прием | 10.95 - 12.75 ГГц |
| Передача | 13.75 - 14.5 ГГц |
| **Усиление в середине диапазона (± 0.2 дБ)** |
| Прием | 45.2 дБ |
| Передача | 46.7 дБ |
| **Шумовая температура антенны** |
| Угол места 20° | 38K |
| Угол места 30° | 35K |
| Кроссполяризационная развязка, дБ | -26 (на оси) |
| Развязка между портами (Tx/Rx), дБ | 80 (минимум) |
| **Огибающая боковых лепестков, (дБ):** |
| 1° <Θ< 20° | 29 - 25Lg(Θ) дБ |
| 20° <Θ< 26,3° | -3.5 дБ |
| 26,3° <Θ< 48° | 32 - 25 Lg(Θ) дБ |
| 48° <Θ | -10 дБ (типовое значение)Б |
| **Кросс-поляризация** |
| В контуре 1 дБ | -30 дБ (макс.) |
| Для любого угла | -25 дБ (макс.) |
| **Коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН)** | 1.3 : 1 (макс.) |
| **Волноводные фланцы** |
| Прием | В различных вариантах |
| Передача | В различных вариантах |

Механические характеристики:

|  |  |
| --- | --- |
| **Материал рефлектора**  | Полиэфирный стеклопластик SMC |
| **Оптика антенны** | Однозеркальная, офсетная |
| **Диаметр опорной колонны** | 114 мм |
| **Движение антенны по углу места** | от 10° до 90° (непрерывное перемещение) |
| **Движение антенны по азимуту** | ±20° (точная регулировка), 360° (непрерывное перемещение) |

Условия эксплуатации:

|  |
| --- |
| **Ветровая нагрузка**  |
| Рабочая | 80 км/ч |
| Предельная | 201 км/ч |
| **Температура** |
| Рабочая | от -40°С до 60°С |

**Модем LinkStar**

Спутниковый терминал LinkStar

|  |  |
| --- | --- |
| http://mobitel-net.ru/nugnoe.files/linkstar.gif |       LinkStar – масштабируемый, высокоэффективный спутниковый IP терминал, обеспечивающий высокоскоростной доступ к широкополосному обратному каналу. Решение для глобальных сервис-провайдеров, ISP и корпораций в области широкополосных IP сетей для удовлетворения потребностей таких требовательных к пропускной способности сети приложений, как доступ в Интернет, цифровой мультимедийный обмен, видеоконференции, дистанционное обучение, пересылка файлов, многоадресная работа и организация частных виртуальных сетей. LinkStar является, недорогим решением для разнообразных сервисов на основе IP. |

      LinkStar принимает широкополосный прямой DVB канал со скоростью до 60 Мбит/с и предоставляет широкополосный спутниковый обратный канал со скоростями до 1,15 Мбит/с. Широкополосный MF-TDMA обратный канал обеспечивает эффективную работу с предоставлением полосы по требованию и DVB-RCS совместимое турбо-кодирование для увеличения пропускной способности канала.
      LinkStar поддерживает IP маршрутизацию, IP многоадресную работу, IP качество обслуживания (QoS) и TCP спуфинг с пропускной способностью в пользовательском интерфейсе 10 Мбит/с. Система управления (NMS) LinkStar на Web-основе является простой в работе, легко конфигурируемой и обеспечивает сбор статистики о трафике, информации о вызовах и имеет SNMP интерфейс.

ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

* Полностью интерактивный недорогой спутниковый IP терминал
* Широкополосный DVB-MPE прямой канал до 60 Мбит/с
* Широкополосный обратный спутниковый канал до 1,15 Мбит/с
* Обратный MF-TDMA канал с BoD (предоставлением полосы по запросу)
* Повышенная эффективность обратного канала за счет использования DVB-RCS совместимого турбо кодирования
* TCP ускоритель, обеспечивающий скорость 10 Мбит/с
* Модуляция QPSK или 8PSK в прямом канале от центральной станции (HUB)
* Поддержка TCP/IP, UDP/IP, RIP, IGMP и QoS
* Управление сетью на Web-основе с поддержкой SNMP
* Возможна конфигурация для C или Ku диапазонов
* Внешние блоки (ODU) с малыми и размерами антенн и мощностью передатчиков
* Масштабируемая звездообразная топология сети, включающая до 10,000 узлов на одну систему управления (NCC)
* Работа с несколькими HUB и дизайн NCC позволяют увеличить размер сети до 100,000 узлов

**Приложения**

* Доступ в Интернет
* Интернет и Интранет
* Виртуальные частные сети (VPN)
* Многоадресная передача
* Цифровая мультимедийная передача

**Спецификация**

|  |  |
| --- | --- |
| Топологиясети | звезда |
| Параметры каналов передачи |
| **Прямой канал от Hub** |
| Формат | DVB/MPEG-2 Транспортный поток (ISO/IEC 13818) DVB, мультипротокольная инкапсуляция (MPE) для вставки IP PCR данных |
| Символьные скорости | от 5 до 42.5 Мс/с |
| Кодирование | DVB совместимое RS (204, 188) и конволюционное (R=1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8) |
| Модуляция | QPSK или 8PSK |
| **Обратный канал** |
| Формат | MF-TDMA |
| Символьные скорости | 156 Кс/с, 312 Кс/с, 625 Кс/с, 1.25 Мс/с |
| Кодирование | DVB-RCS совместимый турбо код |
| Модуляция | QPSK, BPSK |
| **Спутниковый IP Терминал** |
| Частота ПЧ на передачу | 950-1450 МГц |
| Уровень сигнала на передачу | от -15 до -30 дБм с шагом 0.125 дБм |
| Частота ПЧ на приеме | 950-2150 МГц |
| Уровень входных сигналов | от -60 до -20 дБм |
| **Физические интерфейсы** |
| L-band прием и передача | (2) F - типа |
| Пользовательский | (1) 10/100 Base T Ethernet (RJ-45) |
| **Внешний РЧ блок (ODU)** |
| Диаметры антенн | 0.96 м, 1.2 м, 1.8 м, 2.4 м |
| Мощности ODU | 0.5 Вт, 1 Вт, 2 Вт, 4 Вт |
| Рабочие температуры ODU | от -40C до 55C |
| **Внутренний блок (IDU)** |
| Размеры | 1U высота, 12” ширина, 8” глубина |
| Питание | 110/220 VAC автоматический выбор |
| Температура | от 0 до 40 °C рабочая, от -20 до 70 °C хранение |
| Влажность | 95% без конденсации при 40 °C рабочая, 90% без конденсации при 65 °C в не рабочем состоянии |
| **Управление и контроль сетью** |
| Система управления сетью (NMS) | На Java Web-основе, стандартный PC |
| Центр управления сетью (NCC) | Располагается на Hub, резервированная рабочая станция SUN Solaris, SNMP агент |
| **Производительность системы** |
| Масштабируемость | 10,000 узлов на один Hub/NCC, 100,000 узлов в режиме многих Hub/NCC |
| TCP ускорение | пропускная способность 10 Мбит/с |
| Протоколы | TCP/IP, UDP/IP, IGMP, RIP1&2 поддержка IP QoS |
| Защита | Опционально |

      Технология сетей подсистемы LinkStar оптимальна для управленческих структур, где информационные потоки имеют топологию «звезда» с головным офисом в центре.

Маршрутизаторы Cisco 2600 Series

|  |
| --- |
| Модульные маршрутизаторы доступа серии CISCO 2600 - это высокоэфективные мультисервисные устройства, обеспечивающие гибкость в выборе LAN и WAN конфигураций, безопасность соединения и высокую производительность. Совокупность этих характеристик делает серию CISCO 2600 идеальной для создания постоянных интернет-каналов связи между центральным офисом предприятия и его филиалами. Серия Cisco 2600 представляет собой экономичную серию модульных маршрутизаторов для малых и средних офисов, включающую в себя возможность передачи голоса и факса. Предлагаемый набор модулей позволяет так же использовать Cisco 2600 в качестве серверов доступа и сетевых экранов. Модульная архитектура этих устройств обеспечивает гибкое решение комплекса таких задач, как:* Подключение небольшого офиса в общую корпоративную сеть компании через коммутируемый или выделенный канал, ISDN BRI, сети общего пользования X.25, Frame Relay и Интернет;
* Обеспечение точки доступа в общую корпоративную сеть офиса для мобильных пользователей и сотрудников, работающих из дома;
* Построение виртуальной корпоративной сети (*Virtual Private Network, VPN*) через сеть Интернет;
* Передачу голоса и факсов между офисами поверх сетей коммутации пакетов, а так же использование услуг операторов VoIP;
* Маршрутизация данных внутри корпоративной локальной сети между несколькими виртуальными локальными сетями (*VLAN*);
* Подключение банкоматов и POS-терминалов к центральному процессинговому центру.

Серия **Cisco 2600** представлена шестью моделями маршрутизаторов. Все модели имеют модульную архитектуру, RISC процессор Motorola MPC 860 (40 МГц для 261x, 50 МГц для 262x), один слот для сетевого модуля, два слота для интерфейсных карт, одно посадочное место на системной плате для установки сервисного модуля AIM, различные варианты электропитания (AC, DC), устройства могут быть смонтированы в стойку 19 дюймов. Маршрутизаторы серии Cisco 2600 могут быть укомплектованы от 24 до 64 Мбайт оперативной памяти (DRAM) и от 4 до 16 Мб (для моделей Cisco 262x – до 32 Мб) Flash. Все модели этого семейства отличаются количеством и типом портов локальной сети:* Cisco 2610   Один порт Ethernet
* Cisco 2611   Два порта Ethernet
* Cisco 2612   Один порт Ethernet, один порт Token Ring
* Cisco 2613   Один порт Token Ring
* Cisco 2620   Один порт 10/100 Ethernet
* Cisco 2621   Два порта 10/100 Ethernet

Для маршрутизаторов **Cisco 2600** существует более 30 сетевых интерфейсных модулей и карт, позволяющих использовать маршрутизаторы этой серии практически в любых существующих сетях. Имеются модули для Ethernet, синхронных и асинхронных последовательных портов, каналов E1 и T1, ATM, аналоговых модемов, ISDN BRI, передачи голоса (FXO, FXS, E&M, ISDN BRI-S/T), модуль сжатия данных. Многие модули, предназначенные для **Cisco 3600,** используются в маршрутизаторах серии **Cisco 2600**. Все интерфейсные карты могут быть использованы в маршрутизаторах серий **Cisco 1600**, **Cisco 1700** и **Cisco 3600**. Голосовые интерфейсные карты могут быть использованы в маршрутизаторах **Cisco 1750** и **Cisco 3600** (при установке голосового модуля).Маршрутизаторы серии **Cisco 2600**, как и большинство маршрутизаторов Cisco Systems, работают под управлением операционной системы **IOS** (*Internetworking Operating System*), которая поддерживает большое число протоколов локальных и глобальных сетей. Поддерживаются такие сетевые протоколы, как TCP/IP, IPX, AppleTalk, DecNet. В число поддерживаемых протоколов глобальных сетей входят ATM, FrameRelay (PVC и SVC), X.25, PPP (в том числе Multilink PPP), SLIP, HDLC. Авторизация доступа пользователей может вестись по протоколам RADIUS и Tacacs. Маршрутизаторы серии **Cisco 2600** поддерживают трансляцию сетевых адресов (*Network Address Translation - NAT*), а так же могут выполнять функции межсетевого экрана (*Firewall*) для защиты Вашей сети от несанкционированного вторжения.Маршрутизаторы **Cisco 2600** могут быть использованы и как мосты между локальными сетями. Это позволяет использовать в распределенной сети немаршрутизируемые протоколы. **Cisco IOS** поддерживает такие технологии, как IRB (*Integrated Routing and Bridging*), CRB (*Concurrent Routing and Bridging*), SRB (*Source-Route Bridging*).Маршрутизаторы **Cisco 2600** могут работать как сервера доступа для подключения пользователей по коммутируемым каналам (по PSTN и ISDN). При этом один маршрутизатор может принимать до 16 аналоговых звонков на внутренние модемы (при установке 16 аналоговых модемов) и до 36 аналоговых звонков/асинхронных выделенных линий (при установке 32-портового асинхронного модуля и двух 2-портовых синхронно/асинхронных интерфейсных карт), а так же до 60 ISDN соединений. Для передачи голоса в **Cisco 2600** может быть установлено до 4 голосовых портов. При этом будет обеспечена передача голоса и факсов через сети TCP/IP и FrameRelay. Телефонные звонки по VoIP могут идти как на другие маршрутизаторы/серверы доступа Cisco, так и на рабочие станции, на которых установлено соответствующее ПО (например, Microsoft NetMeeting). Стандартные телефонные интерфейсы позволяют подключать к голосовым портам как обычные телефонные аппараты, так и офисную телефонную станцию при помощи аналоговых и цифровых интерфейсов.Для передачи критичного к полосе пропускания и задержкам трафика (к примеру, мультимедиа) маршрутизаторы **Cisco 2600** поддерживают гарантированное качество обслуживания (*Quality of Service – QoS*).В качестве маршрутизатора локальной сети в **Cisco 2600** может быть установлено дополнительно к имеющимся портам одно или четырех-портовый Ethernet модуль. При этом все порты Fast Ethernet (на моделях Cisco 2620 и Cisco 2621) поддерживают протоколы ISL и 802.1Q, что позволяет, с помощью Cisco 2600, маршрутизировать данные между несколькими виртуальными локальными сетями (*VLAN*).Для соединения с глобальными сетями в **Cisco 2600** может быть установлен 8-портовый низкоскоростной (до 128 кбит/сек) синхронно/асинхронный модуль, а так же до двух одно- или двух-портовых синхронных или синхронно/асинхронных интерфейсных карт и/или адаптеров ISDN.Помимо интерфейсных модулей, в маршрутизаторы серии **Cisco 2600** может быть установлен модуль сжатия данных (в AIM слот, что позволяет оставить свободным слот для сетевых модулей). Хотя функцией сжатия данных может заниматься основной процессор, его возможности в этом плане ограничены, так как сжатие данных не может являться основной задачей центрального процессора. На данный момент, с помощью центрального процессора можно сжимать данные на скорости до 2048 кбит/сек. Но, при наличии более приоритетных задач, значение скорости может быть ниже. Модуль компрессии данных освобождает центральный процессор от этой задачи, при этом его производительность позволяет в реальном времени обрабатывать в сумме два full-duplex потока E1 (по 2048 кбит/сек на каждый поток в каждом направлении). Модуль сжатия данных поддерживает как стандартный метод сжатия – LZS, так и Microsoft Point-to-Point compression (MPCC). |



 **Заключение**

В заключение хотелось бы остановиться на наиболее интересных моментах практики и сделать следующие выводы и предложения.

 Главное преимущество земной станции VSAT перед обычным наземным соединением состоит в том, что комплекты VSAT не ограничены досягаемостью кабеля, проходящего под землей. Земная станция VSAT может быть установлена в любом месте - при условии свободной видимости спутника. Станции VSAT могут передавать и получать любые видео, аудио и другие данные на постоянной высокой скорости независимо от их удаленности от наземных коммуникационных станций и инфраструктуры.

Это небольшая наземная станция спутниковой связи (терминал с антенной диаметром 1.2 - 1.8 м и приемо-передатчиком), способная автономно обеспечить все блага цивилизации

* скоростной доступ в Интернет и телефонную связь
* видеоконференцсвязь и удаленное видеонаблюдение
* отправку больших объемов информации
* передача данных в корпоративных сетях
* дистанционное обучение и телемедицина
* резервирование наземных каналов связи

И самое главное, что все это доступно на огромной территории покрываемой спутником-ретранслятором.

#

# Список использованной литературы

1. Windows 2000 Server. Учебный курс MCSE. – М.: изд-во Русская редакция, 2000. – 612с.
2. Андреев А.Г. Новые технологии VSAT / под ред. А.Н. Чекмарева – СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 1999. – 592с.
3. Кульгин М. VSAT-Технология в корпоративных сетей. Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2001. - 704с.
4. Милославская Н. Г/ Интрасети: доступ в Internet, защита. Учебное пособие для ВУЗов. – М.: ЮНИТИ, 1999 – 468 с.
5. Норенков И.П., Трудоношин В.А. Телекоммуникационные технологии и сети VSAT. - М.: изд-во **МГТУ им. Н.Э.Баумана,** 1999 – 392с.
6. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. 2-е изд - СПб.: Питер-пресс, 2002 – 864с.
7. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Новые технологии и оборудование VSAT-технология – СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 2000. – 512с.