

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)

Общие термины для ИКТ

Интернет-провайдер	Интернет-провайдер (ISP – от англ. Internet Service Provider) — любая компания, которая предоставляет Интернет пользователю или организации.
Распространение	Метод, с помощью которого радиосигнал передается и взаимодействует с физической средой.
Частота	Общее измерение, используемое в радиосвязи, измеряется по тому, насколько близки длины радиоволн.
НОО	Сокращение от «Низкая околоземная орбита» — когда спутник вращается близко к поверхности Земли.
Геостационарный	Объект на орбите Земли, который остается в единственном фиксированном местоположении.
НОС	«Центр управления сетью» (NOC – от англ. Network Operation Centre) — центральный узел, через который проходит интернет-связь, обычно для соединения удаленных соединений с остальной частью глобального Интернета.
Провайдер	Компания, обеспечивающая мобильную голосовую связь.
Всенаправленная	Антенна не должна быть специально направлена и может посылать/принимать сигналы любой ориентации.
Однонаправленная	Антенна, которая может посылать и принимать сигналы только в одном направлении и должна быть направлена непосредственно на спутник.
Радио	Любое аналоговое устройство связи, которое использует радиоволны для передачи и приема сигналов.
Повторитель	Устройство, которое усиливает и расширяет диапазон радиосигнала.
GPS	Сокращение от англ. "Global Positioning System" («Глобальная система позиционирования») — протокол для определения точных местоположений на поверхности Земли с использованием сети спутников
Задержка	Задержка во времени между переданным и принятым сигналом.
VSAT	Сокращение от англ. "Very Small Aperture Terminal" («Терминал с очень малой апертурой») — наземный спутниковый интернет-протокол.

Конвенция Тампере

Конвенция Тампере — сокращение от «Конвенция Тампере о предоставлении телекоммуникационных ресурсов для смягчения последствий стихийных бедствий и операций по оказанию помощи» — является обязательной международной конвенцией, которая регулирует использование радио- и спутниковой связи в ситуациях бедствия. Согласно своим положениям, Конвенция Тампере требует, чтобы государства, подписавшие ее, обеспечивали «установку и эксплуатацию надежных, гибких телекоммуникационных ресурсов, которые будут использоваться организациями, занимающимися оказанием гуманитарной помощи и содействия». В реальном выражении, если чрезвычайное положение было объявлено в стране, которая ратифицировала конвенцию, и страна приняла помощь Организации Объединенных Наций, то указанная страна не может препятствовать использованию телекоммуникационного оборудования для поддержки гуманитарной помощи.

Следует отметить, что юридические обязательства по предоставлению свободного доступа к телекоммуникациям распространяются только на государства-члены, которые полностью ратифицировали Конвенцию. На момент подготовки настоящего руководства лишь 49 государств-членов полностью ратифицировали Конвенцию Тампере, а еще 31 государство согласилось ратифицировать ее в будущем. Многие из стран, в которых в настоящее время действуют гуманитарные организации, не выразили какого-либо обязательства подписать конвенцию, и даже государства, ратифицировавшие конвенцию, могут найти конкретные причины для препятствования или отказа в доступе к телекоммуникационным услугам гуманитарным организациям. Прежде чем импортировать оборудование связи в страну, гуманитарные организации должны проконсультироваться с местными органами власти, таможенными брокерами и другими гуманитарными работниками на местах, чтобы понять, какие ограничения могут действовать.

С полным текстом Конвенции Тампере можно ознакомиться на [испанском](#), [французском](#), [английском](#) и [арабском языках](#).

Компьютерные сети

Потребности в компьютерных сетях офиса или комплекса значительно зависят от бюджета, размера, мощности и общих оперативных потребностей организации. Организациям следует изучить возможность найма специализированного ИТ и сетевого персонала для поддержки настройки офисных и подофисных сетей.

Настройка офисов/комплексов

В большинстве случаев в полевых условиях используется несколько видов офисного сетевого оборудования. Сюда может входить:

Подключение к внешнему интернет-провайдеру — подключение к внешнему интернет-провайдеру (ISP) может осуществляться в виде спутникового Интернета, телефонной линии или какой-либо другой формы выделенного подключения к сети, подтвержденной интернет-провайдером.

Модем — модемы принимают сигналы, поступающие от интернет-провайдеров, и преобразуют их в пригодные для использования сигналы по домашним или офисным сетям. Модемы также содержат пользовательскую информацию, которая используется для идентификации, отслеживания и мониторинга трафика в целях безопасности и выставления счетов. Без модема любое домашнее или сетевое оборудование будет неспособно поддерживать связь с внешними сетями.

Маршрутизатор — это устройство, которое разделяет и управляет интернет-трафиком, позволяя нескольким вычислительным устройствам иметь свои собственные уникальные IP-адреса и MAC-адреса и одновременно обмениваться данными с Интернетом и друг с другом по сети. Маршрутизаторы имеют различные конфигурации и функции. Некоторые маршрутизаторы могут отслеживать и контролировать трафик в локальной сети, а другие имеют возможность подключения к Wi-Fi. Тип используемого маршрутизатора будет зависеть от эксплуатационных потребностей.

Межсетевой экран – это любое устройство, которое специально отслеживает и фильтрует интернет-содержимое, поступающее из внешних сетей. Межсетевые экраны полезны для предотвращения вредоносного программного обеспечения, случайного несанкционированного вторжения в сети или даже для блокировки содержимого, не разрешенного ИТ-политикой отдельных организаций. В упрощенных сетях межсетевые экраны часто объединяются с модемами или маршрутизаторами, при этом расширенные сети могут иметь автономные межсетевые экраны, которые имеют различные протоколы для разных пользователей сервиса.

Коммутатор – сетевой коммутатор представляет собой усовершенствованную форму маршрутизатора: он контролирует и распределяет Интернет между несколькими сетевыми устройствами, однако коммутаторы способны осуществлять детальный мониторинг и контроль вплоть до уровня отдельных устройств. Коммутаторы также используются для фильтрации, блокировки и защиты внутренних сетей, аналогично межсетевым экранам, защищающим от внешних угроз.

Сервер – это компьютеры, полностью предназначенные для хранения и совместного использования файлов в сети. Серверы могут быть такими же простыми, как обычные настольные компьютеры, или такими же сложными, как большие специализированные вычислительные устройства, предъявляющие особые требования к установке. В последние годы многие организации начали использовать «внешние» серверы, на которых хранятся и управляются файлы и данные из местоположений, расположенных за пределами офисов, иногда в другой стране. Серверы вне помещений — вполне приемлемые решения, однако, если пользователи сервера имеют нестабильное подключение к Интернету, локализованный сервер может быть предпочтительнее.

1 Внешний интернет-провайдер

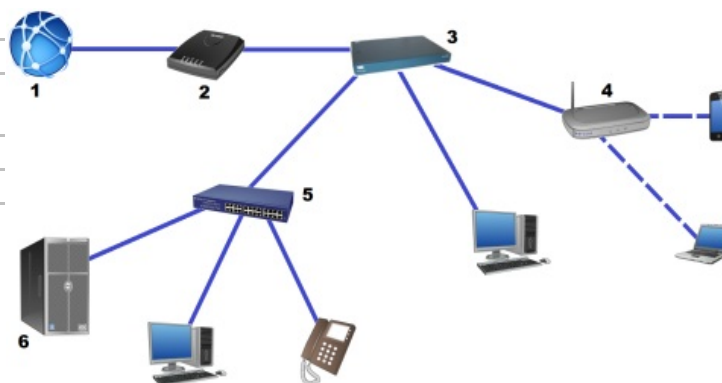
2 Модем

3 Маршрутизатор/межсетевой экран

4 Маршрутизатор Wi-Fi

5 Сетевой коммутатор

6 Сервер



Операционная безопасность

Требования к эксплуатационной безопасности каждой из локальных сетей должны соответствовать основным правилам.

Контроль доступа – только уполномоченные лица должны иметь доступ к сетям и вычислительным устройствам. Все компьютеры должны быть защищены паролем, а для маршрутизаторов Wi-Fi также должны требоваться учетные данные. Некоторые сети предоставляют временный гостевой доступ, однако потребности в специальных настройках варьируются в зависимости от операционной среды.

Вредоносное программное обеспечение – все вычислительные устройства в сетях должны иметь ту или иную форму антивирусного программного обеспечения, а операционные системы всегда должны быть обновлены. Организациям следует рассмотреть возможность установки межсетевых экранов и/или коммутаторов с управляемыми настройками, чтобы также сократить попытки вторжения или передачи вредоносного программного обеспечения.

Политика в области ИТ – организациям следует разрабатывать и распространять внутреннюю

политику в области ИТ среди всех сотрудников и пользователей сети. Политики в области ИТ должны включать правила и положения о том, что считается приемлемым поведением, каковы правила использования различных типов оборудования, и устанавливать руководящие принципы в случае несоблюдения.

Наземные соединения

В мире с постоянно развивающимися технологиями все более доступными становятся телефония и Интернет, предоставляемые на местном уровне. Локально предоставляемая услуга здесь называется услугой, предоставляемой сторонами и для сторон в странах реагирования, как правило, местными компаниями, которые могут или не могут работать в других странах.

Надзор и вмешательство

Местная телефония и Интернет могут оказаться дешевле и быстрее, чем любое другое решение, и использование местных услуг поощряется там, где это безопасно и доступно. Гуманитарные организации, действующие в различных контекстах, всегда должны иметь в виду, что местные поставщики голосовой связи и данных всегда действуют в соответствии с полномочиями и ограничениями национальных органов власти и нормативных требований.

Многие операторы телефонной связи и провайдеры интернет-услуг обязаны осуществлять наблюдение за некоторыми или всеми пользователями своих услуг. В некоторых случаях телекоммуникационные компании частично или полностью принадлежат правительствам и могут быть выполнять функции государственной разведывательной системы или аппаратов безопасности. В экстремальных ситуациях телефонная и интернет-связь может быть отключена или запрещена ключевым лицам, организациям или всем пользователям услуги сразу из-за опасений по поводу конфликта, политических беспорядков или других вопросов, связанных с безопасностью.

Гуманитарные организации, использующие предоставляемые на местном уровне услуги голосовой связи или передачи данных, должны всегда исходить из того, что их деятельность может подвергнуться надзору или отслеживаться в любое время, и обеспечить резервные системы связи на случай отключения Интернета или голосовой связи по какой-либо причине. Некоторые правительства жестко ограничивают использование внешних или независимых средств связи, таких как радио или спутниковая связь, что ограничивает возможности обеспечения резервных средств связи, которые могут варьироваться от миссии к миссии.

Мобильные телефоны / данные

Использование мобильных телефонов и мобильных данных быстро становится повсеместным во всем мире. Большинство людей знакомы с регулярным использованием мобильных телефонов и данных, при этом существует несколько аспектов, о которых следует знать.

Операторы/провайдеры беспроводной связи

Провайдеры беспроводной связи и беспроводных услуг — это компании, которые напрямую взаимодействуют с клиентами для предоставления услуг беспроводной мобильной связи. Беспроводной оператор часто является той же компанией, которая оплачивает установку беспроводной сети, однако часто провайдеры арендуют или берут в лизинг полосу пропускания у вышек сотовой связи других компаний, чтобы увеличить свой охват.

Оператор беспроводной связи, учрежденный в любой конкретной стране, имеет тесные связи с регулирующими органами, действующими в рамках национальных законов и ограничений на предоставление беспроводной связи. В связи с тем, что в каждой стране могут существовать незначительные различия в регулировании беспроводной связи или ее использовании, обусловленные историческими или финансовыми причинами, специфика услуг, предоставляемых в каждой стране, может незначительно отличаться. Каждый оператор

беспроводной связи в стране будет вещать на немного разных частотах, чтобы обеспечить наименьшие помехи для своих индивидуальных сигналов. Конкретные «инструкции», сообщающие телефону, на какой именно частоте говорить, поступают от SIM-карты, предоставленной оператором связи.

Оператор мобильной виртуальной сети связи (MVNO)

В последние годы наблюдается рост числа так называемых операторов мобильной виртуальной сети связи (MVNO — от англ. Mobile Virtual Network Operator). MVNO — это мобильные провайдеры, которые фактически не владеют или не управляют какой-либо собственной сетевой инфраструктурой, а являются по сути компаниями, которые предоставляют услуги другим провайдерам.

Модель MVNO может показаться алогичной: платить компании, которая затем платит другой компании — представляется, что такая модель всегда должна быть дороже. Однако модель MVNO имеет свои преимущества: MVNO могут покупать услуги в нескольких сетях, включая международные сети, но при этом продолжать предоставлять пользователям единую бесперебойную услугу. MVNO также могут покупать полосу пропускания и эфирное время оптом у других крупных операторов и продавать небольшие части нескольким сторонам, которые не желают или не в состоянии платить за традиционные крупные пакеты услуг.

Беспроводные протоколы

Глобальная система мобильной связи (GSM)	Наиболее широко распространенный протокол беспроводной связи для мобильных телефонов. GSM был разработан Европейским институтом стандартов электросвязи в качестве метода работы со стандартами во многих странах Европы и с тех пор стал стандартом для большинства стран во всем мире. GSM легче всего идентифицируется посредством SIM-карт.
Множественный доступ с кодовым разделением каналов (CDMA)	Более старый и менее распространенный протокол беспроводной связи, впервые созданный до изобретения современного мобильного телефона. CDMA (от англ. Code-division multiple access) составляет менее 10% глобальной мобильной связи. CDMA-телефоны не используют SIM-карты в качестве способа подключения телефона к оператору, однако многие CDMA-телефоны имеют слоты для SIM-карт для использования GSM. Телефоны CDMA должны быть непосредственно запрограммированы для связи с сетью оператора мобильной связи, и часто телефоны CDMA могут использоваться только для одного провайдера.

GSM стал доминирующим стандартом во всем мире. На заре коммерческой сотовой связи операторы продавали телефоны, работающие только на определенной частоте, что способствовало снижению стоимости, поскольку телефоны должны были иметь только один комплект антенн. Однако это приводило к ограничению использования телефона отдельными сетями и препятствовало конкуренции. Группы защиты прав потребителей и рост использования телефонов на международных рынках побудили продавать телефоны, которые работают на всех имеющихся частотах, доступных на момент производства. Современные сотовые телефоны могут работать в самых разных сетях операторов, а появление крупных уникальных брендов и телефонов, популярных во всем мире, также помогает поддерживать стандартизацию производства.

Даже с телефоном, способным поддерживать несколько частот, операторы все равно иногда продают заблокированные телефоны — это означает, что телефон запрограммирован на работу только в данной конкретной сети оператора. Обычно это обосновывается тем, что оператор связи, возможно, субсидировал стоимость телефона для потребителя и возмещает затраты за счет ежемесячной платы за обслуживание. Практика блокировки телефонов становится все менее популярной, однако она все еще имеет место во многих местах.

В некоторых контекстах недостаточно использовать одного оператора мобильной связи, и пользователи могут пожелать использовать два или более операторов. Многие мобильные телефоны поставляются со слотами для двух SIM-карт или могут даже иметь возможность подключения к сетям CDMA и GSM.

Приобретая мобильные телефоны, гуманитарные организации должны учитывать следующее:

- Должен ли этот телефон работать в другой стране?
- Нужно ли подключать этот телефон к нескольким операторам?
- Нужно ли будет разблокировать телефон или он будет работать с любой сетью?
- Имеет ли этот телефон возможность работать в тех областях, где он необходим?

Поколения мобильных телефонов

Технологии, связанные с работой мобильной связи, разделены на «поколения» и сокращенно обозначаются буквой «G». Это часто сокращается еще больше до числа, чтобы уменьшить путаницу, например, 3G, 4G, 5G и т. д.

Нет одной конкретной технологии, которая составляет «поколение», скорее поколение определяется рядом минимальных стандартов, включая шифрование голосовой связи, скорость передачи данных и определенные спецификации для дизайна телефона. Каждое новое поколение мобильной связи сопровождается новыми процессорами и новой антенной технологией, которые могут быть несовместимы с предыдущими поколениями. Таким образом, по мере появления новых поколений мобильных телефонов старые мобильные устройства, вероятно, не будут работать с новыми услугами.

Мобильные данные

Интернет-сервис мобильных операторов стал повсеместным и едва ли не более важным, чем обычная голосовая связь. Те же ограничения на аппаратное обеспечение, беспроводной протокол, поколения, блокировки операторов и общее покрытие по-прежнему применяются к конкретным мобильным приложениям. Если гуманитарные организации планируют приобрести мобильные точки доступа или аппаратные ключи, они должны рассматривать все области деятельности в равной степени, как если бы речь шла о мобильном телефоне.

Наземные линии связи

Традиционная наземная связь является одним из старейших методов электронной связи и по-прежнему используется в гуманитарных контекстах. Стационарная голосовая связь обеспечивается с помощью физической инфраструктуры, как правило, телефонных линий, передающих сигналы по крупным медным проводам. Отдельные дома и офисы подключаются к телефонной сети через физическое подключение, обычно требующее от телефонного провайдера профессиональной установки в той или иной форме. Телефоны с выделенными номерами телефонов называются «выделенными линиями».

Беспроводная связь быстро вытесняет использование физических стационарных телефонов, особенно в гуманитарных контекстах, где физическая стационарная телефонная связь, возможно, вообще недоступна. Стационарные телефоны также подвержены физическим повреждениям, и их может быть сложнее отремонтировать. Многие агентства, возможно, захотят использовать стационарные телефоны, потому что они, вероятно, дешевле и предлагают специализированную поддержку бизнеса. Выбор в пользу стационарного выделенного телефона зависит от каждого агентства, однако рекомендуется всегда иметь резервные системы связи, чтобы избежать проблем в случае отключения одной системы.

Интернет-сервис

Интернет-провайдер (ISP) — это любой поставщик Интернета в любом формате, однако термин ISP (от англ. Internet Service Provider) обычно тесно связан с Интернетом, предоставляемым наземными компаниями внутри страны. Традиционно интернет-провайдеры предоставляли

доступ в Интернет по телефонным линиям, однако в настоящее время существует широкий спектр различных методов предоставления доступа в Интернет в фиксированном местоположении, включая телефон, кабель, оптоволоконный кабель и даже беспроводную связь. По мере роста популярности мобильной связи, методы и характер интернет-услуг, предоставляемых провайдерами, начали смешиваться с другими формами мобильной связи.

Глобальная инфраструктура Интернета чрезвычайно сложна и постоянно развивается. В самом широком смысле местные поставщики услуг Интернета служат связующим звеном между услугами и контентом, размещенными главным образом за пределами страны осуществления деятельности. Общие концепции предоставления интернет-услуг:

IP-адрес — каждое вычислительное устройство, подключенное к Интернету, имеет так называемый IP-адрес, сокращенно от англ. Internet Protocol Address.

Веб-серверы -веб-сервисы, такие как веб-сайты и приложения, размещаются на крупных серверах — компьютерах, которые хранят данные и отвечают на поступающие запросы. Серверы имеют IP-адреса, как и персональные компьютеры. Серверы веб-хостинга могут находиться или не находиться в той же стране, что и лицо, использующее сервис, размещаемый на сервере. Многие крупные компании начали размещать большое количество услуг в одном или нескольких местоположениях по всему миру.

URL-адрес — имя веб-сайта (пример: www.logcluster.org) определяется как унифицированный указатель ресурсов (URL-адреса). URL-адреса — это то, что большинство людей обычно понимают как адреса веб-сайтов.

DNS — специализированные серверы, называемые DNS-серверами (Domain Name Servers) — это серверы, которые содержат ключ к преобразованию того, что мы знаем как URL-адреса, в уникальные IP-адреса удаленных серверов. DNS-серверы могут как контролироваться, так и не контролироваться интернет-провайдерами в определенной стране.

Местные интернет-провайдеры имеют стимулы или сдерживающие инструменты для приоритезации или блокирования определенного трафика. Многие местные законы запрещают определенные виды контента по культурным или политическим соображениям. Кроме того, слабое местное регулирование может привести к тому, что частные интернет-провайдеры будут отдавать предпочтение одним компаниям или услугам перед другими, исключительно в результате сговора или антиконкурентной практики. Интернет-провайдеры имеют возможность довольно легко фильтровать или блокировать веб-сайты, особенно если они управляют своими собственными DNS-серверами.

Беспроводная связь

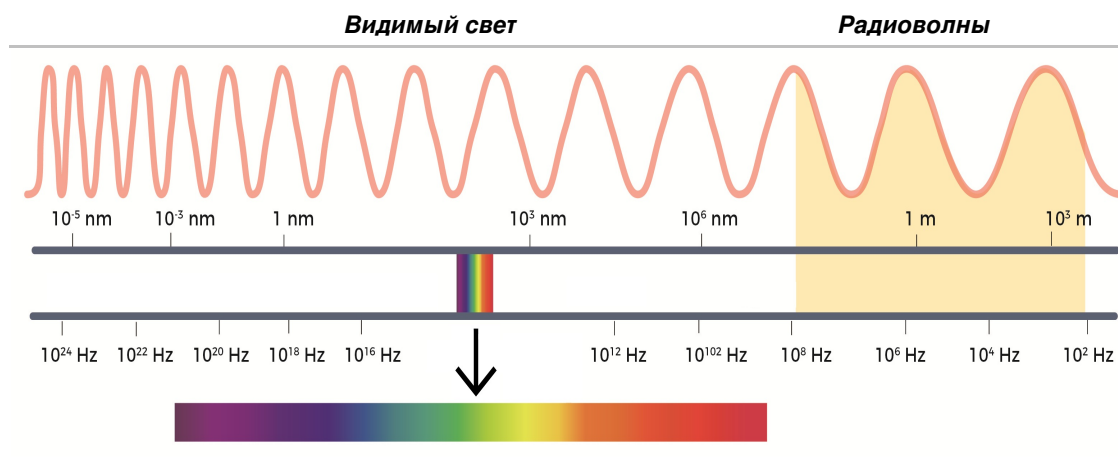
Значительная и растущая часть коммуникационных технологий становится беспроводной. По мере того как все больше и больше процессов становятся беспроводными, сложнее становится окружающая их инфраструктура. Понимание основ беспроводной связи становится важным для среднего пользователя.

Электромагнитное излучение

Все формы беспроводной связи зависят от того, что известно как «электромагнитное излучение». Электромагнитное излучение относится к волнам энергии в электромагнитном поле, которые несут (иногда используется термин «распространяют») электромагнитную энергию излучения в трехмерном пространстве. Хотя термин «радиация» имеет негативную коннотацию в обычном употреблении, в данном контексте этот термин просто подразумевает, что одноточечный источник выделяет — или «излучает» — энергию. Электромагнитное излучение не обязательно вредно для человека, однако на определенных частотах и в некоторых количествах оно может представлять опасность.

Наблюдатели воспринимают электромагнитное излучение в различных форматах; как радиоволны, так и световые волны являются формами электромагнитного излучения, они

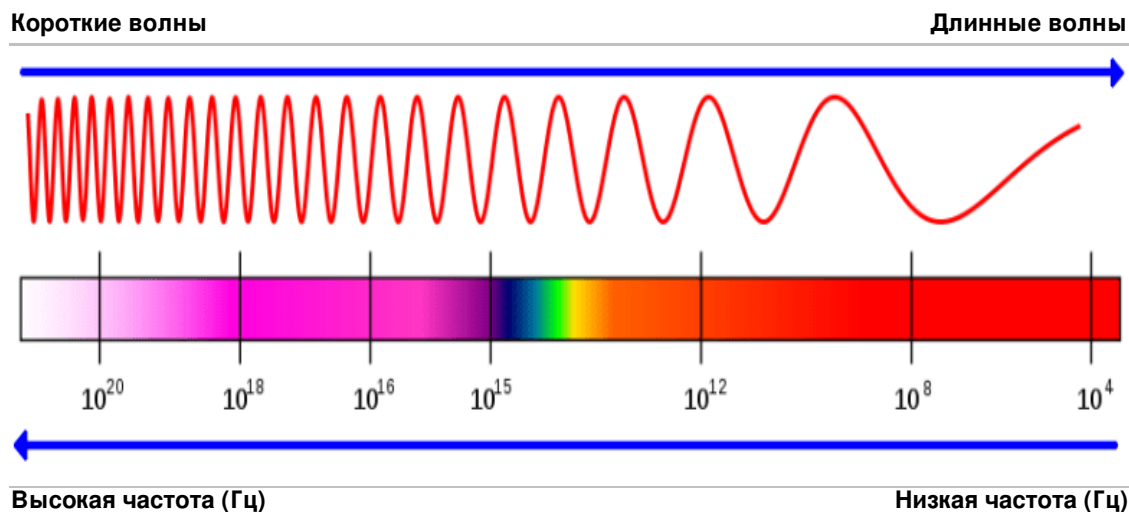
просто имеют разные длины волн и попадают в разные части спектра.



В вакууме все электромагнитное излучение распространяется с одинаковой скоростью — скоростью света. По мере того как электромагнитные волны проходят через различные вещества, их скорость и/или способность к передаче начинает меняться в зависимости от свойств физического вещества и длины волн самого электромагнитного излучения. Например, и свет, и радиоволны способны проходить через земную атмосферу, в то время как через стены здания могут проходить только радиоволны, поскольку свет отражается от твердых конструкций. В любой ситуации, когда электромагнитное излучение взаимодействует с любой формой вещества, излучение всегда теряет, по крайней мере, часть своей силы, поскольку электромагнитные волны взаимодействуют с молекулами самого физического вещества.

Длина волны и частота

В электромагнитном излучении существует прямая зависимость между энергией, длиной волны и частотой. Чем короче длина волны, тем короче период между пиками двух волн. Поскольку все электромагнитное излучение распространяется с одинаковой скоростью, по мере уменьшения длины волны относительная частота волны увеличивается, так как период между пиками двух волн становится короче. По мере увеличения частоты за тот же период времени передается больше энергии, что означает, что более короткие длины волн с более высокими частотами представляются более насыщенными энергией при приеме в относительно выгодной точке.



Размер/конструкция антенны

Поскольку существует прямая зависимость между длиной волны, частотой волны и энергией волны, существует также прямая корреляция между длиной волны и размером необходимой антенны для передачи/приема сигнала. Практически это означает, что чем выше частота

сигнала, тем меньше должна быть принимающая антенна, из чего следует, что для радиоволн низкой частоты передачи потребуются антенны значительно большего размера. Для гуманитарных организаций существуют реальные компромиссы между полезностью определенного диапазона передачи и тем, насколько большим может быть их радиоприемное оборудование.

Распространение радиосигнала

Скорость распространения определяется как время, необходимое для того, чтобы один элемент переместился в другой. Скорость распространения радиосигнала в вакууме — это скорость света, и на эту скорость можно повлиять, пройдя через различные прозрачные или полупрозрачные среды.

Кроме того, поскольку различные длины волн электромагнитного излучения проходят через любую прозрачную среду, существуют тонкие и очень специфические способы их изменения или взаимодействия с данной средой, которые регулируются различными факторами. Когда речь идет об использовании радио- или микроволновых сигналов в атмосфере Земли, существуют режимы распространения, которые влияют на связь.

Распространение линии визирования — означает, что радиосигналы могут быть успешно приняты и переданы только в том случае, если нет крупного объекта, блокирующего путь между ними. Распространение линии визирования не означает, что и передатчик, и приемник должны иметь возможность физически видеть друг друга — например, спутник на орбите Земли — и не означает также, что между двумя объектами должно быть полностью открытое пространство, например, радиостанция ОВЧ, работающая внутри конструкции с радиопрозрачными стенами. Распространение линии прямой видимости важно потому, что холмы, крупные сооружения и даже кривизна Земли ограничивают расстояние, на которое может распространяться сигнал в пределах прямой видимости. Большинство устройств ОВЧ (УКВ)/УВЧ и микроволновой радиосвязи ограничены данным путем распространения.

Распространение земных волн — радиоволны могут распространяться с использованием так называемых земных или «поверхностных волн». Распространение земных волн включает в себя радиоволны, движущиеся вдоль поверхности Земли и отражающиеся от твердых структур, таких как холмы или здания. Связь ОВЧ (УКВ) и УВЧ может немного выиграть от распространения земных волн, но, как правило, только более высокочастотные сигналы выигрывают от распространения земных волн.

Распространение пространственного луча — ВЧ-радиоволны в атмосфере Земли распространяются с использованием пространственного луча или «пропускающего» распространения. Распространение пространственного луча позволяет сигналам, передаваемым на ВЧ, отражаться от земной ионосферы и колебаться в земной атмосфере далеко за горизонтом. Пространственные лучи могут огибать кривизну земной поверхности, иногда на большие расстояния, однако на расстояния влияет сложный ряд факторов окружающей среды.

На практике весь спектр радиоволн взаимодействует с окружающей их средой многими различными способами, то есть возможны несколько форм распространения.

- **Поглощение** — радиоволны поглощаются и нейтрализуются большими стационарными объектами, такими как здания.
- **Преломление** — при прохождении радиоволн через любую среду различной плотности их ход может быть изменен.
- **Отражение** — радиоволны отражаются от стационарных или твердых объектов, посылая сигналы в новом направлении.
- **Дифракция** — тенденция радиоволн огибать крупные объекты при прохождении над объектами или вокруг них.

Совокупность таких различных эффектов создают то, что известно как многолучевое распространение. Многолучевое распространение практически приводит к тому, что сигналы принимаются случайным или непоследовательным образом. Вот почему мощность сигнала

может быть увеличена или уменьшена путем перемещения на один или несколько метров в том или ином направлении, что может создать мертвые зоны для радиосвязи.

Спутниковая связь

Наличие спутниковой связи и доступ к ней неуклонно росли в течение последних нескольких десятилетий, и хотя число провайдеров и широкая доступность наземных или локализованных интернет-провайдеров и поставщиков голосовых услуг резко возросли за последние десятилетия, гуманитарные организации по-прежнему в значительной степени зависят от спутниковой связи в различных контекстах.

Технические аспекты спутниковой связи

Национальные нормативные требования

Несмотря на то, что спутниковые сигналы теоретически могут приниматься в любом месте в зоне покрытия спутника, по-прежнему существуют национальные правила и нормативные требования, регулирующие использование спутниковой связи в разных странах. Некоторые страны могут требовать специальных лицензий и регистрации для использования спутникового оборудования, в то время как другие страны могут полностью запретить такое оборудование. Многие правительства имеют тесные связи с местными телекоммуникационными провайдерами, что позволяет им отслеживать и контролировать голосовой и интернет-трафик — устройства спутниковой связи могут и фактически обходят многие из этих механизмов контроля. Некоторые государства допускают использование определенного оборудования спутниковой связи, но требуют установки дополнительных аппаратных средств в месте нахождения пользователя для надлежащего мониторинга деятельности.

Прежде чем приобретать, импортировать, использовать или продавать какое-либо оборудование спутниковой связи, гуманитарные организации должны изучить и понять местные нормативные требования. Несоблюдение правил может повлечь за собой суровые наказания.

Задержка

Запаздание во времени между отправкой сигнала или пакета информации и их получением называется «задержкой» в терминах информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Задержка — это то, что влияет на все формы электронной связи, однако это особенно сказывается на пользователях спутниковой связи. Расстояния, присущие спутниковой связи, и типы существующей инфраструктуры связи для поддержки спутниковой связи могут приводить к довольно высоким уровням задержки между пользователями. Это особенно заметно при голосовой связи по спутниковому телефону или соединению VOIP — пользователи, скорее всего, столкнутся с некоторой формой задержки обратной связи и должны будут соответствующим образом скорректировать свои стили общения.

Фокус антенны

Устройства спутниковой связи могут использовать как так называемые «всенаправленные», так и «однаправленные» антенны.

- **Всенаправленная** — антенна не обязательно должна быть специально направлена и может посылать/принимать сигналы в любой ориентации.
- **Однаправленная** — антенна может посылать и принимать сигналы только в одном направлении и должна быть направлена непосредственно на спутник. Однаправленные антенны, как правило, используются для более сильных сигналов.

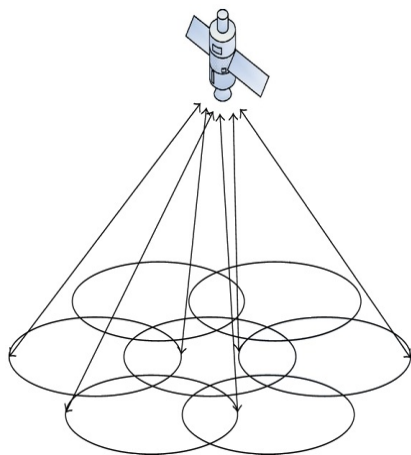
Антенна, используемая каждым устройством, зависит от характера устройства и ее позиции по отношению к спутнику.

Точечные лучи

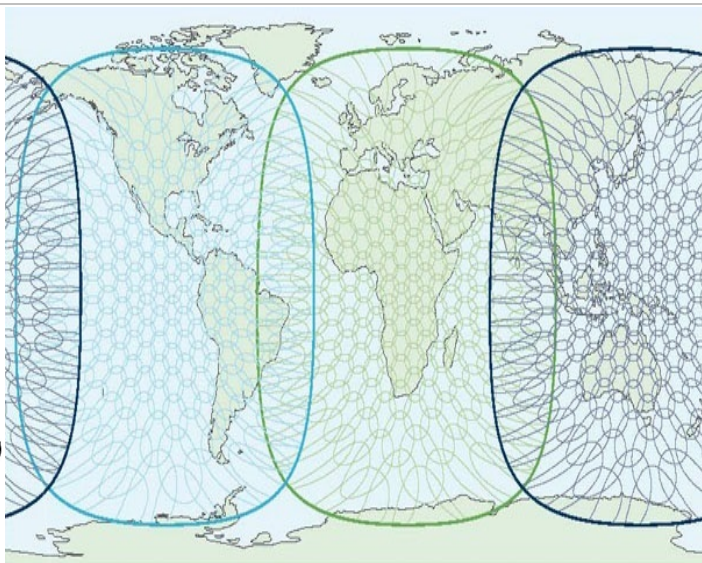
В процессе обеспечения связи с землей спутники используют различные антенны для передачи и приема сигналов определенных частот. Чтобы лучше контролировать конкретные районы, обслуживаемые спутниками, или компенсировать потенциальные отказы оборудования, многие спутники связи используют так называемые «точечные лучи».

Когда используется точечный луч, спутник разбивает сигнал на множество небольших географически охватываемых зон. Часто эти точечные лучи напрямую соответствуют физическим аппаратным компонентам, таким как процессоры, отдельные компоненты антенны или другие отдельные функции. В большинстве случаев, хотя специальные точечные лучи позволяют поставщикам спутниковой связи увеличивать или уменьшать пропускную способность, доступную в рамках конкретных точечных лучей, они также ограничивают максимальную пропускную способность на точечный луч. Другими словами, максимальный вывод данных, обеспечивающий функционирование всего спутника, не всегда может использоваться только в одном местоположении.

Пример: Точечные лучи



Реальный охват точечного луча – Инмарсат



Понимание охвата точечным лучом важно для гуманитарных организаций, использующих спутниковую связь. Зачастую в период после стихийных бедствий или в сложных чрезвычайных ситуациях многие гуманитарные организации размещаются в одних и тех же городах и комплексах. В ситуациях, когда большинство или все участники пытаются получить доступ к одной и той же службе спутниковой связи одновременно, они могут перегрузить пропускную способность данного конкретного точечного луча. Именно поэтому, даже если только один или несколько человек используют голос или данные внутри вашего комплекса, система все еще может работать медленно – все ваши соседи могут делать одно и то же одновременно.

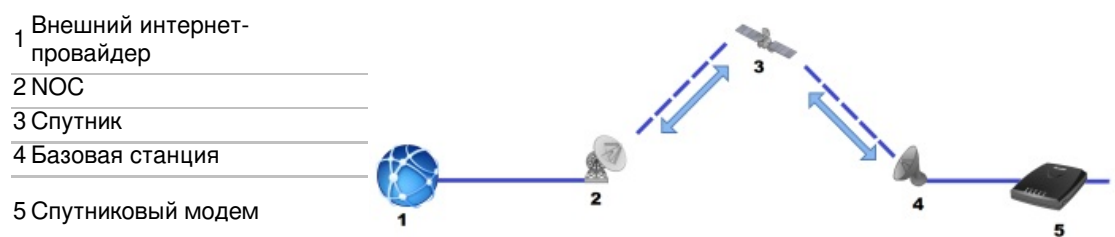
Соотношение максимального количества пользователей к ширине полосы

Соотношение максимального количества пользователей к ширине полосы в обычных терминах сети относится к соотношению потенциальной пропускной способности сети по сравнению с фактическим использованием сети. Однако в мире спутниковой связи соотношение максимального количества пользователей к ширине полосы принимает совершенно новый контекст. Соотношение максимального количества пользователей к ширине полосы относится к количеству отдельных базовых станций, которые используют одно и то же соединение и один и тот же канал одновременно. Коэффициент 8:1 будет означать, что к спутнику одновременно подключаются восемь базовых станций, и любая организация, использующая контракт с коэффициентом 8:1, должна быть готова делиться полосой пропускания с семью другими организациями в любой момент времени.

В условиях гуманитарного реагирования соотношение максимального количества пользователей к ширине полосы может быстро вызвать проблемы. Поскольку многие организации оказываются в ситуации бедствия, зачастую без какой-либо другой функционирующей инфраструктуры связи, число организаций, одновременно использующих сеть спутниковой связи, может быстро увеличиться, особенно это касается интернет-услуг. Многие провайдеры спутниковой связи могут предлагать индивидуальные пакеты, которые гарантируют более низкие соотношения максимального количества пользователей к ширине полосы, однако такие пакеты, как правило, являются более дорогими. Планируя использование устройства спутниковой связи, следует все предусматривать заранее и понимать предполагаемое использование устройства. Будет ли это устройство использоваться для повседневного использования в районах, где обычная телефонная связь или доступ в Интернет нестабильны? Или данное устройство будет использоваться в качестве основной точки доступа для нескольких основных пользователей, важных для осуществления деятельности? Если устройство передачи данных предназначено для интенсивного использования в чрезвычайных ситуациях, возможно, следует рассмотреть пакет с более низким соотношением максимального количества пользователей к ширине полосы.

Центр управления сетью (NOC)

В спутниковой связи термин «Центр управления сетью» (NOC — от англ. Network Operation Centre) в повседневном обиходе используется для обозначения любого местоположения, через которое спутник маршрутизирует наземный трафик. При использовании спутникового телефона или спутникового интернета, хотя телефон или базовая станция могут напрямую обмениваться данными со спутником, сам спутник должен в конечном итоге направить свой трафик через другую форму связи для завершения связи. Очень немногие спутники предлагают прямую связь «точка-точка», с учетом того, что подавляющее большинство времени другая принимающая сторона, либо компьютер, либо мобильный телефон, находятся в совершенно другой сети.



NOC являются шлюзом для остальной части мира и могут надлежащим образом направлять сообщения. NOC управляются особым образом и могут принадлежать поставщику спутниковой связи или находиться у него на субподряде. В крупных сетях спутниковой связи для охвата различных географических регионов и специальных целей может использоваться сложная серия NOC. NOC также являются одной из многих частей инфраструктуры, необходимой для обеспечения спутниковой связи, но также они могут быть еще одной точкой в цепочке связи, которая может замедлить соединения, и, к сожалению, пользователи услуг практически не контролируют проблемы, вызванные NOC.

Полосы пропускания

Спутники связи работают с использованием различных форм радио- и микроволновой передачи, обе из которых находятся в спектре электромагнитных длин волн. Связь со спутниками с Земли и обратно требует длин волн, которые могут проникать в атмосферу и сталкиваться с широким диапазоном помех окружающей среды. Кроме того, поставщики услуг спутниковой связи придерживаются определенных стандартов, которые соответствуют государственным и международным нормам. Говоря о спутниковой связи, наиболее распространенными диапазонами передачи являются следующие:

L	1,0 – 2,0 гигагерц (ГГц), диапазон радиосвязи
C	4,0 – 8,0 гигагерц (ГГц), СВЧ-диапазон
Ku	12,0 – 18,0 гигагерц (ГГц), СВЧ-диапазон

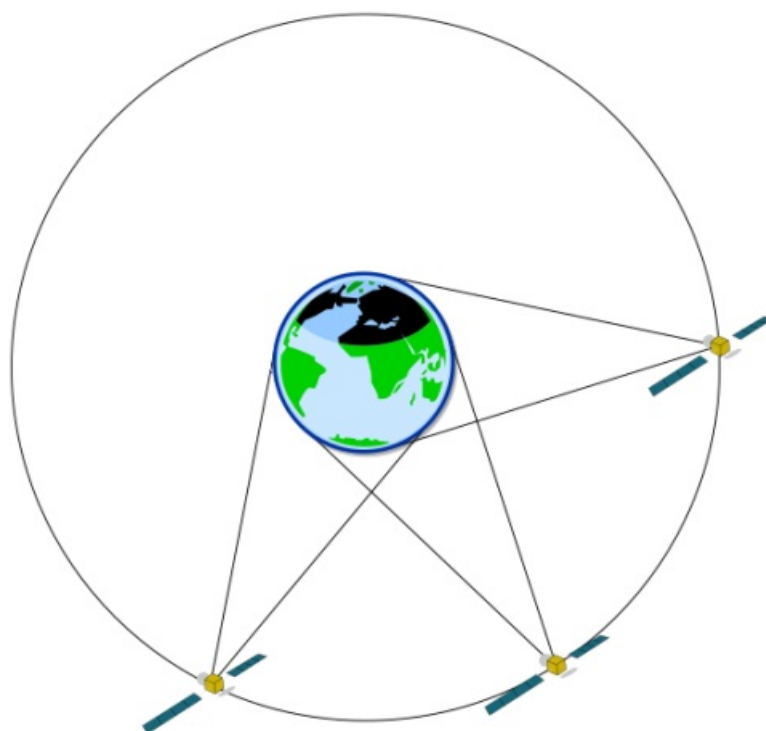
Понимание орбит

По определению, спутники находятся над земной атмосферой и за ее пределами и движутся по изогнутым траекториям, окружающим земной шар и называемым орбитами. Два объекта в вакууме космоса будут взаимодействовать друг с другом относительно их соответствующих масс, их скоростей и расстояний между ними. Чтобы поддерживать постоянную орбиту вокруг Земли, спутники должны будут двигаться по своим орбитальным траекториям с разной скоростью в зависимости от их орбитального расстояния от Земли – слишком медленное движение приведет к тому, что спутник врежется обратно в атмосферу Земли, в то время как слишком быстрое движение приведет к тому, что спутник выйдет из орбиты и свободно полетит в космос. В дополнение к переменным скоростям, основанным на расстоянии от Земли, чем дальше спутник от Земли, тем длиннее его круговая орбитальная траектория.

Различия в скоростях и длине полета спутника по орбите в сочетании с тем фактом, что Земля вращается вокруг своей оси, приводят к совершенно разному опыту, когда спутники рассматриваются с точки зрения относительного местоположения на поверхности Земли. Если отдельный спутник вращается вокруг Земли, он может быть «видимым» только в течение короткого периода времени из любой точки на поверхности Земли. Если отдельный спутник вращается близко к Земле по заранее заданной траектории, которая не изменяется — например, вдоль экватора Земли, — то он может никогда не быть «видимым» под определенными углами, например, из районов, прилегающих к полюсам Земли.

И наоборот, чем дальше от Земли вращается один спутник, тем шире угол обзора, что означает, что он может быть более стабильно доступен из любой конкретной точки на Земле. Однако скорость, с которой спутник может вращаться вокруг Земли на большем расстоянии, может привести к тому, что спутник может быть недоступен в течение более длительного периода времени или вообще недоступен в зависимости от местоположения наблюдающего.

Понимание того, как работают спутники, имеет существенное значение для гуманитарных организаций, которые планируют использовать спутниковую связь в качестве неотъемлемой части своих собственных операций.



Геосинхронная/геостационарная орбита

Когда время, необходимое для того, чтобы спутник совершил полный оборот вокруг орбиты, совпадает с временем, необходимым для того, чтобы Земля совершила один полный оборот по своей оси, и когда спутник вращается непосредственно над экватором и в том же направлении, что и оборот Земли, он находится на так называемой «геосинхронной» орбите. Практический результат геостационарной орбиты заключается в том, что при наблюдении с поверхности земли кажется, что спутник все время остается в точном местоположении над поверхностью земли, и его можно назвать «геостационарным» спутником.

Геосинхронный спутник всегда будет находиться на фиксированной высоте 35 786 км и сможет покрывать приблизительно 40% земной поверхности в районе, непосредственно находящемся под спутником. На ближайшем расстоянии всегда будет задержка не менее 240 миллисекунд, или 0,25 секунд между моментом отправки данных/сообщения и моментом его получения с другой стороны. Однако в зависимости от организации сети, скорости физического оборудования и местоположения передатчика/приемника в зоне покрытия 40%, задержка может быть больше.

Спутники на геосинхронной орбите полезны в тех случаях, когда требуется или используется только один или несколько спутников для обеспечения непрерывного обслуживания на обширной территории. Из-за того что спутники не перемещаются относительно наблюдателя, устройства связи, получающие доступ к геостационарному спутнику, должны быть постоянно установлены и ориентированы, и их нельзя легко перемещать или переориентировать. Это означает, что, хотя спутниковые ресиверы не являются мобильными, они также не должны быть компактными и могут масштабироваться по размеру настолько, насколько это необходимо для работы.

К сожалению, отдельные спутники, покрывающие большую территорию, означают, что отдельные геостационарные спутники могут обслуживать и фактически обслуживают большое количество стационарных базовых станций, и все пользователи в географической зоне покрытия зависят от одного источника для передачи и управления связью. Это часто приводит к ограниченной доступности полосы пропускания и может вызвать проблемы с безопасностью — одиночный спутник представляет собой единственную точку отказа. Кроме того, правительствам или военным, располагающим соответствующей технологией, легко блокировать или создавать помехи на геостационарных спутниках, поскольку общая длина волны останется постоянной и может быть сбалансирована.

Низкая околоземная орбита

Спутник на низкой околоземной орбите (НОО) является всеобъемлющим термином, используемым для описания любого спутника, который работает на высоте менее 2000 км, в то время как термин «очень низкая околоземная орбита» (ОНОО) зарезервирован для любого спутника, который вращается на высоте менее 450 км. Не существует единого определенного пути или расстояния для спутников связи, которые могут находиться в диапазоне НОО, и существует большое разнообразие различных поставщиков услуг и конфигураций спутников, которые используют данную систему.

Спутники на НОО вращаются относительно быстро по сравнению с вращением Земли и совершают по меньшей мере 11,25 оборота вокруг Земли за один день, при этом более широкие возможности имеются у спутников, находящихся ниже на НОО, с более короткими орбитальными расстояниями. В связи с тем что спутники на НОО находятся гораздо ближе к Земле, их поле «видимости» значительно ниже, и каждый спутник на НОО может покрывать только небольшой процент поверхности Земли за один раз. Спутники на НОО также не ограничены направлением своей орбиты; спутники на НОО могут вращаться с севера на юг вдоль полюсов, вдоль экватора Земли или по диагонали, которая постоянно смещает их относительные зоны охвата.

Если устройство связи на поверхности Земли будет поддерживать связь только с одним спутником на НОО, то этот спутник не будет поддерживать связь в течение значительной части

дня. Для решения этой проблемы провайдеры спутниковой связи создают несколько спутников и обеспечивают их связь друг с другом в виде спутниковой группировки или массива. Спутники на НОО в массиве будут взаимодействовать либо напрямую, либо через несколько центров управления сетью (NOC) на земле. Количество и приблизительная площадь покрытия спутников на НОО в массиве чрезвычайно разнообразны и могут варьироваться от небольшого числа для конкретных применений до потенциальных массивов из сотен спутников, служащих одной цели.

Преимущества спутников на НОО заключаются в том, что увеличение числа функциональных спутников связи может значительно увеличить доступность используемой полосы пропускания. Массивы спутников на НОО также обеспечивают некоторые преимущества безопасности — если у одного спутника есть технические проблемы, он, вероятно, не повлияет на другие спутники в группировке. Спутники на НОО также гораздо сложнее заглушить радаром, поскольку их движение делает помехи сигнала более сложными с технической точки зрения.

К сожалению, спутники на НОО также приводят к значительно более высоким затратам на запуск и использование, поскольку отправка нескольких спутников на орбиту и их обслуживание повышают стоимость данного процесса. Кроме того, из-за того, что спутники на НОО имеют более узкие поля видимости, последовательный сигнал может быть сложнее поддерживать в некоторых операционных средах.

В последнее время наблюдается рост числа поставщиков на НОО и ОНОО по мере того, как коммерческие космические грузы становятся более финансово выгодными, а оборудование для создания спутников связи становится меньше и дешевле.

Терминал с очень малой апертурой (VSAT)

Спутниковый интернет VSAT, вероятно, является одной из наиболее распространенных и широко используемых гуманитарными организациями форм спутниковой связи. Технология VSAT — сокращение от англ. “Very Small Aperture Terminal” (Терминал с очень малой апертурой) — была разработана в 1960-х годах и стала широко доступна на рынке с 1980-х годов. Хотя вначале эти услуги были недоступны дорогими, сегодня провайдеров VSAT можно легко найти в большинстве стран, где связь VSAT разрешена местными законами. VSAT отличаются своими большими однонаправленными спутниковыми антеннами.

VSAT работают исключительно за пределами геостационарных спутников. За последние несколько десятилетий различные компании запустили несколько геостационарных спутников VSAT, обычно расположенных над регионами мира, где, по их мнению, находится или будет находиться большинство клиентов. Хотя в оборудовании VSAT присутствуют некоторые универсальные компоненты, следует отметить, что установки VSAT не могут переключаться между различными спутниками без приобретения нового оборудования, изменения положения антенны и, вероятно, заключения коммерческого контракта с другой компанией, предоставляющей услуги. VSAT в основном используют спектр диапазонов C, Ku и Ka, а поставщики услуг связи даже используют определенные частоты в этих диапазонах. По этой причине конкретные компоненты для VSAT-провайдера, вероятно, не могут быть использованы для другого провайдера.

Счета за VSAT-соединения, как правило, выставляются ежемесячно, как и у обычного наземного интернет-провайдера, однако могут быть заключены специальные соглашения об использовании только в определенное время дней/недель или только во время чрезвычайных ситуаций. Ежемесячная стоимость Интернета, предоставляемого через VSAT, значительно варьируется и зависит от тарифного плана, использования, количества VSAT, регулируемых одним контрактом, и общего географического положения, при этом стоимость может легко превышать 1000 долларов в месяц за базовое подключение. Скорость загрузки также варьируется и зависит от оборудования и условий контракта.

Интернет-сервис, предоставляемый VSAT, хотя и является дорогостоящим, по-прежнему в значительной степени является одним из наиболее дешевых доступных спутниковых подключений к Интернету. Кроме того, Интернет VSAT обычно пригоден и подходит для

одновременной поддержки нескольких подключенных компьютеров и устройств с поддержкой IP. Хотя скорость выгрузки и загрузки никогда не будет равна скорости большинства наземных соединений, VSAT по-прежнему в значительной степени считаются предпочтительным спутниковым вариантом для бизнес-среды или гостевых домов, где будут жить и работать несколько человек.



Хотя термин «очень маленький» подразумевает, что VSAT небольшие, на самом деле в настоящее время они являются одним из крупнейших коммерческих терминалов спутниковой связи. Спутниковые антенны, используемые в установках VSAT, могут быть очень тяжелыми и иметь длину до 1,5 метров или даже больше, и требуют жесткого анкерного крепления.

Стационарные установки VSAT

В стационарных установках сами тарелки обычно прочно прикрепляются к отдельно стоящему металлическому столбу, который бетонируется в земле или прикрепляется к зданию. Стационарные антенны, устанавливаемые в определенном месте, специально разрабатываются для соответствия как частоте перехода на ГГц соединяющего спутника, так и географическому положению базовой станции, и должны быть тщательно подобраны и откалиброваны для работы с выбранным провайдером. Установка VSAT должна осуществляться только специалистами, обычно назначаемыми интернет-провайдером.

Мобильные VSAT

В последнее время многие организации реагирования на чрезвычайные ситуации перешли на более совершенные технологии мобильной связи VSAT. Хотя существуют и другие технологии мобильных наземных терминалов, важно то, что в основе мобильных VSAT лежит та же технология, что и в основе обычных VSAT: относительно большие, специально изготовленные антенны, работающие от геостационарных спутников. Мобильное оборудование VSAT должно быть выполнено с учетом мобильной сферы применения, включая:

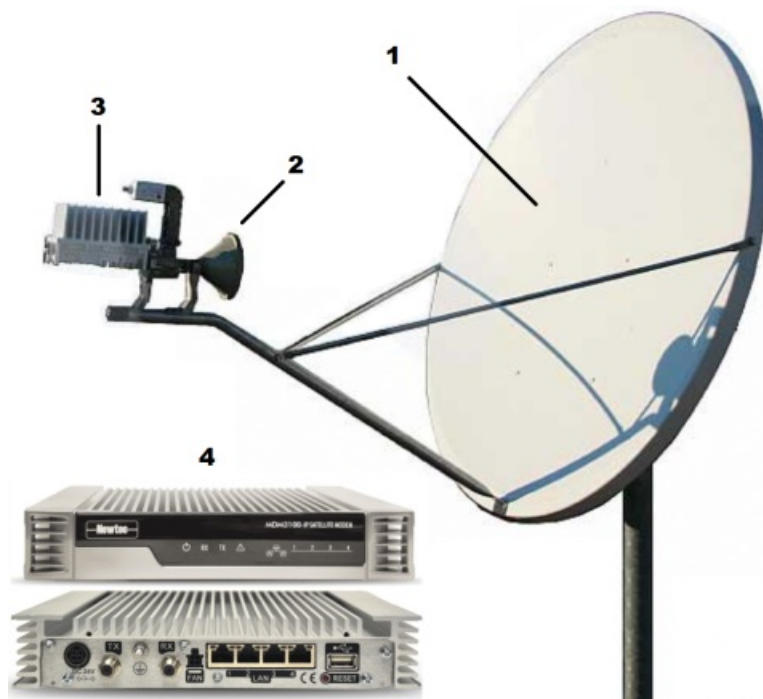
- Тарелки, которые могут складываться или удобны в переноске.
- Возможно использование нескольких повышающих преобразователей (BUC) или модемов.
- Регулируемое крепление для тарелки.

Некоторые мобильные VSAT способны автоматически обнаруживать соответствующий спутник и выполнять выравнивание, соответственно, они называются «самоподстраивающиеся» VSAT. Другие мобильные VSAT каждый раз требуют ручной настройки. Мобильные VSAT, как правило, очень дороги и требуют специализированной подготовки для обработки и настройки. Прежде чем принять решение о приобретении мобильного VSAT, организация должна понять его предполагаемое конечное использование. Мобильный VSAT никогда не должен использоваться вместо постоянного VSAT, где это возможно.

Компоненты VSAT

В отличие от других автономных мобильных наземных терминалов, VSAT состоит из нескольких частей специализированного оборудования, которые должны быть указаны для конкретного применения.

1. Спутниковая тарелка (также называемая «отражателем») – параболическая тарелка из нерадиопрозрачного материала, которая отражает информацию, идущую к спутнику и от него к фокусу тарелки.
2. Повышающий преобразователь (BUC) – преобразователи BUC преобразуют низкоэнергетические сигналы в высокоэнергетические сигналы и используются для «отправки» сигнала с VSAT
3. Малошумные преобразователи сигналов (LNB) – преобразуют сигналы с высокой энергией в сигналы с низкой энергией и используются для преобразования данных, полученных со спутника, в сигнал, пригодный для использования модемом.
4. Модем – собственное оборудование, которое преобразует сигнал со спутника в данные, пригодные для использования на компьютере или в компьютерной сети.



BUC, LNB и модемы требуют внешнего питания в той или иной форме, хотя обычно их энергопотребление относительно низкое. Если база или офис будут находиться без электропитания несколько раз в день или неделю, необходимо предусмотреть резервное питание VSAT от аккумулятора, если спутниковый Интернет требуется постоянно. Кроме того, установки BUC и LNB находятся снаружи и легко доступны. Несмотря на относительно низкую мощность, пользователи не должны прикасаться к ним или контактировать с ними во время

подачи питания. При необходимости тарелка может быть помечена предупреждающим знаком или даже ограждена в безопасном месте.

Распространенные проблемы с VSAT

Хотя VSAT достаточно хорошо зарекомендовали себя и широко используются, они не лишены присущих им проблем, и пользователи не застрахованы от общих ошибок.

Плохая погода	На диапазоны, используемые VSAT — С и Ku — может негативно повлиять плохая погода, включая сильный дождь, грозы, песчаные бури и даже густой туман. Любые крошечные частицы, взвешенные в атмосфере, могут и будут воздействовать на радиосигналы, поступающие на спутник и с него.
Блокирование сигналов	Для надлежащего функционирования спутниковые тарелки, используемые для VSAT, должны иметь прямую линию видимости к небу. Здания и сооружения, деревья, холмы, транспортные средства и даже люди могут блокировать сигналы, если они размещены перед спутниковыми антеннами. При установке спутниковой антенны пользователи должны планировать возможные действия рядом с антенной, или будущие изменения, которые могут повлиять на установку. Деревья могут в конечном итоге вырасти и, соответственно, будут блокировать сигнал, и дерево нужно будет либо обрезать, либо переместить тарелку. Иногда припаркованные транспортные средства или хранящиеся материалы могут непреднамеренно блокировать тарелку. Кроме того, в связи с тем, что антенны в основном являются стационарными, пользователи могут просто забыть о характере их работы — строительство нового здания или возведение стены комплекса может блокировать сигнал. Если у пользователей возникают проблемы с сигналами VSAT в хорошую погоду, им следует сначала выяснить, не блокирует ли что-либо сигнал.
Низкое энергопотребление	Оборудование VSAT по-прежнему требует питания для приема, передачи и интерпретации сигналов из космоса. Иногда может казаться, что оборудование с недостаточным питанием все еще работает, но на самом деле оно не может работать должным образом. Низкое или недостаточное питание оборудования может быть следствием плохого обслуживания генератора или электросети.

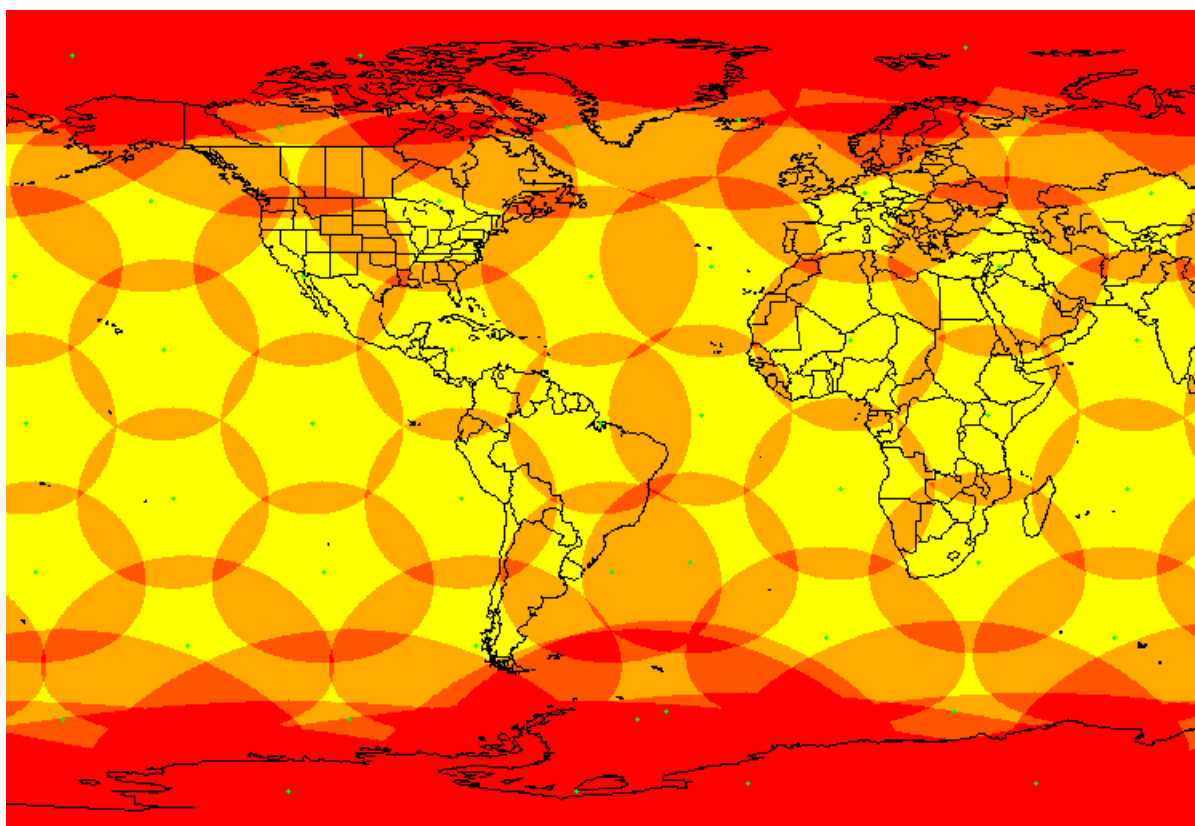
Мобильные спутниковые системы голосовой связи и передачи данных

Увеличилось количество и доступность мобильных устройств для передачи голоса и данных, которые работают от спутников связи. Такие устройства обычно работают от собственных спутниковых массивов, которые имеют присущие им конфигурации, недостатки и особые соображения. Многие компании, которые сначала предлагали только один тип голосовых решений или решений для передачи данных, начали предлагать широкий спектр продуктов как для голосовой связи, так и для интернета, используя свои собственные спутниковые сети. По этой причине имеет смысл говорить о них в контексте поставщиков, а не типов услуг.

Iridium

Спутниковая группировка Iridium (Иридиум) является одним из первых участников рынка услуг мобильной спутниковой связи, которая была запущена в 1998 году и с тех пор обеспечивает непрерывное обслуживание. Сегодня Iridium широко используется как военными, так и коммерческими компаниями и гуманитарными организациями.

Сеть Iridium состоит из 66 спутников низкой околоземной орбиты (НОО), которые вращаются вокруг Земли от полюса к полюсу и используют L-диапазон для восходящей и нисходящей линии



Карта покрытия Iridium

Первоначально Iridium предоставляла только голосовые услуги, используя большие телефонные трубки, которые связывались с находящимися на орбите спутниками, однако сейчас Iridium предлагает ограниченные услуги передачи данных для подключения к Интернету. Основная идея сети не отличается от современных вышек сотовой связи; между спутниками имеется сигнал «передачи», то есть пользователи на земле не замечают, когда один спутник движется за горизонт, а телефон подключается к другому спутнику.

Преимущества сети Iridium заключаются в том, что ее охват является глобальным и будет реально работать в любом месте на поверхности Земли. Iridium удобен для агентств, которые могут отправлять пользователей в любое или несколько мест на планете, особенно в случае незапланированных чрезвычайных ситуаций. Благодаря своему глобальному охвату, она очень привлекательна для некоторых отраслей, таких как авиация и морское судоходство. На практике телефоны Iridium сталкиваются с теми же проблемами, с которыми сталкиваются любые спутники НОО. Тот факт, что спутники находятся в постоянном движении, означает, что они неизбежно будут смещаться в сторону позиций с меньшим охватом. Если пользователь находится в городской среде, лесу или окружен горами или стенами каньона, сила сигнала может быть прерывистой.

Устройства Iridium подключаются через однонаправленные антенны и выпускаются с разными форм-факторами. Хотя устройства Iridium фактически предоставляют услуги передачи данных, они обычно ограничены загрузкой менее одного мегабайта в секунду. Большинство коммерческих устройств Iridium, используемых в гуманитарном секторе, являются автономными, а это означает, что для работы им требуется только заряд аккумулятора или подключение к источнику питания, при этом существуют различные аксессуары для увеличения времени использования.

Пример трубки-телефона Iridium



Thuraya

Сеть Thuraya, как и Iridium, начала предлагать услуги спутниковой голосовой связи потребительского класса и стала широко используемой и надежной сетью. Thuraya впервые начала предоставлять услуги в 2003 году и в настоящее время использует два геостационарных спутника для предоставления наземным пользователям услуг голосовой связи и передачи данных.

В силу геосинхронного характера спутников сеть Thuraya обслуживает лишь фиксированное количество географических местоположений на Земле, преимущественно в Европе, Африке, Среднем и Ближнем Востоке, Южной и Центральной Азии и Океании.



Карта покрытия. Источник: Thuraya

Голосовые устройства Thuraya работают вне спектра L-диапазона и используют всенаправленные антенны для подключения. Использование только двух геосинхронных спутников снижает эксплуатационные расходы, однако ограничения включают в себя увеличение задержки, увеличение помех и потенциальное увеличение помех от окружающей среды. Кроме того, Thuraya, к сожалению, не может обслуживать ни одно из мест Северной и Южной Америки, а также любое место, расположенное слишком далеко на севере или слишком далеко на юге в любом из полушарий.

Thuraya также предлагает интернет-услуги через собственные терминалы. Интернет-терминалы Thuraya являются однонаправленными и требуют физической ориентации для подключения к одному из двух спутников, однако существуют модели самонаведения, доступные по более высоким ценам, в зависимости от потребностей пользователя. Наземные терминалы Thuraya могут легко развивать скорость до 400 килобайт в секунду.

Терминал мобильного Интернета Thuraya IP

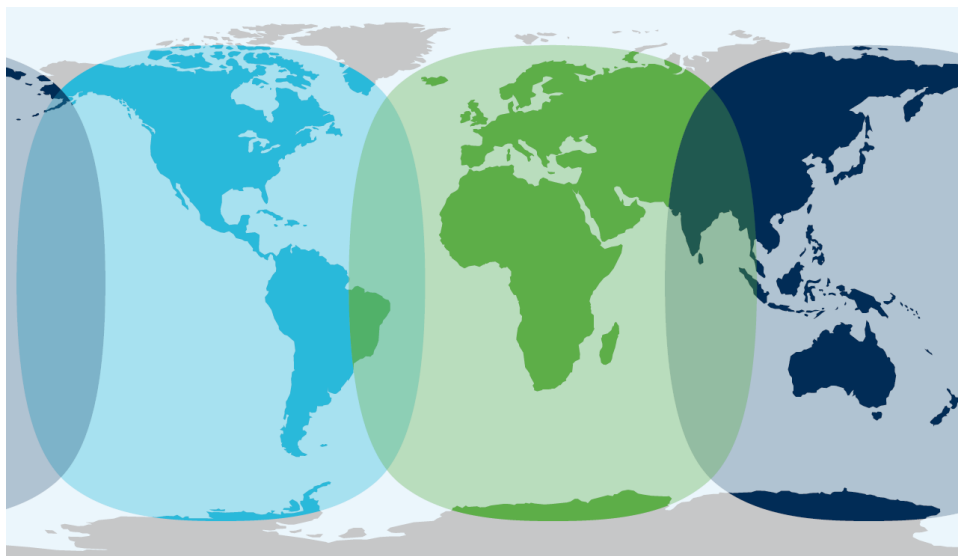
Трубка-телефон Thuraya



Inmarsat/BGAN

Компания Inmarsat (Инмарсат) начала свою деятельность как некоммерческая организация, оказывающая поддержку морским судам, но в 1998 году была приватизирована. Начиная с 2008 года Инмарсат предлагает глобальные спутниковые интернет-данные через так называемую

широкополосную сеть для мобильной передачи голоса и данных (BGAN — от англ. Broad Global Area Network). Сеть BGAN работает на трех геосинхронных спутниках, стратегически расположенных таким образом, чтобы охватить большинство морских и сухопутных территорий, используемых для проживания и деятельности человека.



Карта покрытия. Источник: Инмарсат

Inmarsat предлагает широкий спектр терминалов BGAN, которые предназначены для различных уровней пропускной способности и использования. Все терминалы BGAN являются однонаправленными, работают на L-диапазоне и требуют ориентации пользователем, однако различные модели включают модели самонаведения для использования на движущихся транспортных средствах. В зависимости от типа терминала скорость BGAN может достигать 800 кбит/с, а некоторые терминалы BGAN могут быть даже соединены вместе, чтобы обеспечить скорость более одного мегабайта в секунду. Поскольку все спутники Инмарсат являются геостационарными, применяются те же обычные ограничения.

Начиная с начала 2010-х годов, Inmarsat также стала предлагать автономные голосовые услуги. Выделенные голосовые тарифные планы работают через автономные трубки-телефоны, использующие всенаправленные антенны, и работают во всех местах, где предоставляется услуга BGAN.

Терминалы BGAN

**Устанавливаемая на крыше BGAN
самостоятельной подстройки**

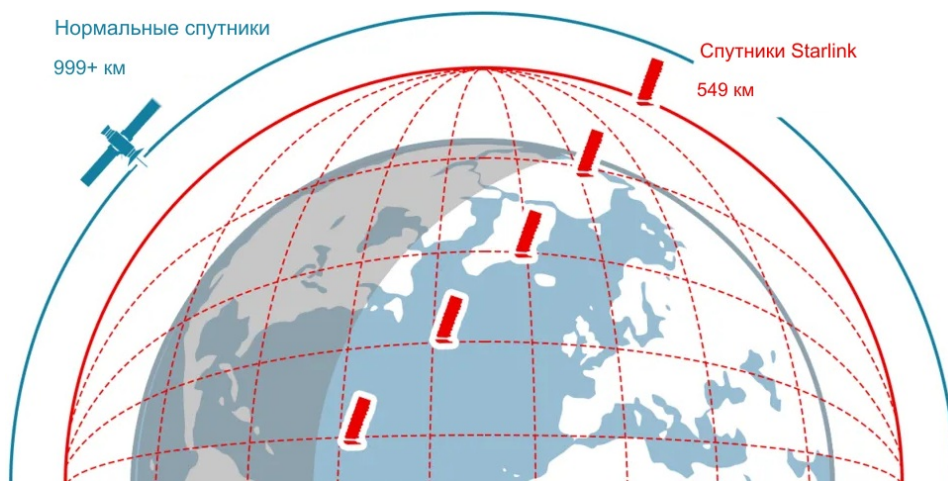


Starlink

Одной из новых компаний, предлагающих высокоскоростной спутниковый интернет, является Starlink. Starlink начала запускать спутники в 2018 году, и сейчас на орбите находится более 6000 спутников, и в ближайшем будущем планируется запуск еще большего количества. Спутники Starlink обеспечивают покрытие всей планеты, однако местные правила могут ограничивать это.

Спутниковая группировка Starlink использует иной подход, чем предыдущие поставщики спутникового интернета — Starlink запустил спутники на различных орбитальных траекториях в орбитальных плоскостях LEO и VLEO. Спутники LEO/VLEO имеют очень короткие орбитальные периоды, совершая несколько оборотов вокруг Земли в день. Все спутники активно передают данные друг другу, образуя виртуальную «сеть» по всему миру. Это означает, что спутники Starlink активно передают данные как на наземные станции (NOC), так и друг между другом, ускоряя передачу данных по всему миру.

Отдельные спутники Starlink не рассчитаны на длительный срок службы, а их орбиты рассчитаны на разрушение через несколько лет. Акт замены спутников позволяет компании заменить старые модели на обновленное оборудование и расширить свои сетевые предложения.



Источник: BBC

Starlink спроектированы как всенаправленные и не требуют специальной ориентации, однако им все равно потребуется свободный, беспрепятственный доступ к небу. Ближайшие препятствия, такие как здания или высокие деревья, все равно будут мешать обслуживанию. Поскольку спутники быстро вращаются вокруг Земли, антенна автоматически регистрируется и подключается к спутникам, поднимающимся над горизонтом. Постоянно производятся новые модели антенн.

Пример антенны Starlink :



Другие преимущества Starlink как услуги включают в себя:

- Большое количество спутников создает критическую избыточность, снижая нагрузку на каждый орбитальный спутник, а также компенсируя возможные неполадки в работе любого спутника.
- Сеть имеет чрезвычайно высокую пропускную способность по сравнению с большинством других спутниковых провайдеров.
- Сеть будет постепенно развиваться, позволяя повышать скорость интернета и использовать более новое оборудование.

Некоторые недостатки Starlink как услуги могут включать в себя:

- Наземным антеннам и модемам требуется сравнительно больше энергии для поддержания постоянного соединения.
- Многие правительства жестко ограничивают или блокируют доступ к Starlink .
- Поскольку спутниковая сеть постепенно модернизируется, старые антенны и оборудование могут перестать функционировать.

Перед покупкой интернет-услуг Starlink проконсультируйтесь с профессиональным поставщиком по вопросам оборудования и наземной установки .

Дополнительные поставщики

Существует ряд других поставщиков спутниковой связи, которые либо вышли на рынок в последние несколько лет, либо выйдут на рынок в самом ближайшем будущем. Достижения в области технологий и новые инвестиции позволят существенно расширить не только охват, но и общую скорость передачи данных при сохранении расходов на приемлемом уровне. Весьма вероятно, что в следующем десятилетии значительно возрастет число коммерческих поставщиков, которыми смогут пользоваться гуманитарные организации.

Общее руководство по управлению мобильными спутниковыми устройствами

Эксплуатационные расходы

Эксплуатационные расходы, связанные с текущими мобильными спутниковыми устройствами, могут оказаться непомерно высокими для многих учреждений. Сами физические устройства могут стоить от сотен до тысяч долларов, а тарифы на передачу голоса и данных могут стоить намного дороже, чем у обычных наземных провайдеров, особенно для мобильного спутникового интернета. Любое частное лицо или учреждение, которое планирует владеть и эксплуатировать устройство мобильной спутниковой связи, должно заранее изучить планы и знать, какие расходы предстоят.

Любой персонал, использующий спутниковые устройства, должен быть проинформирован об их надлежащем использовании и о том, какие расходы связаны с каждым из них. Поскольку наша рабочая среда становится все более и более зависимой от подключения, случайные пользователи могут быть не осведомлены обо всех фоновых данных, которые может использовать один подключенный компьютер, включая загрузку обновлений системы, электронной почты или корпоративных программ обмена файлами. Если пользователи не пользуются каким-либо безлимитным тарифным планом, все ненужное использование данных должно быть ограничено, и несанкционированный доступ к спутниковым терминалам не должен быть разрешен! Один мобильный терминал спутниковой передачи данных может обойтись в десятки тысяч долларов за один месяц, если он используется как обычное соединение, и эта проблема усугубляется, если в организации используется несколько терминалов.

Опасности

Некоторые аппараты спутниковой связи, особенно однонаправленные терминалы спутниковых данных, могут излучать вредные количества радио- и микроволн при использовании. Пользователи должны внимательно прочитать инструкции по эксплуатации и обратить внимание на любые наклейки или этикетки с предупреждением об опасности. Пользователи никогда не должны находиться ближе чем в 1 метре от передней части однонаправленного терминала заземления, и в идеале терминалы должны располагаться на возвышенности, чтобы избежать риска неправильного управления.

Радиопрозрачность

Распространенной ошибкой многих пользователей является попытка использовать устройство, подключенное к спутниковой связи, в помещении, под строениями или когда сигналу препятствуют физические объекты. Многие пользователи-новички привыкли к мобильным устройствам, таким как телефоны, которые будут работать в большинстве районов, и могут инстинктивно не понимать необходимость иметь четкую линию видимости неба, особенно это касается пользователей спутниковых телефонов. Как правило, устройства со спутниковой связью не будут работать под крытыми зданиями или любой другой твердой конструкцией, которая не является достаточно «радиопрозрачной» — то есть радиоволны не могут легко проходить через них. Такие материалы, как бетон, мешки с песком, металлическая арматура и другие распространенные строительные компоненты могут создавать помехи и блокировать радиоволны. Устройства, подключенные к спутниковой связи, могут работать под некоторыми материалами, такими как материал палатки или пластиковый брезент, однако пользователи должны знать, что это может сработать не во всех случаях.

Расширения/мачты

Провайдеры мобильной спутниковой связи предлагают широкий спектр аксессуаров, которые помогают и позволяют использовать телефоны и терминалы передачи данных. К ним могут относиться:

- **Удлинительные кабели** — для монтажа некоторых устройств на крышах или над линиями деревьев.
- **Внешние антенны** — для увеличения мощности сигнала и широко вещания.
- **Док-станции** — для постоянного питания или монтажа некоторых устройств, таких как спутниковые телефоны.
- **Возможности самоориентирования** — устройства, которые могут автоматически обнаруживать и направлять терминалы данных во время движения.

В зависимости от потребностей гуманитарной операции пользователи должны рассмотреть все варианты, при необходимости, и обсудить с поставщиками, чтобы лучше понять, что может быть доступно или осуществимо.

Коды вызова

В связи с тем, что спутниковая телефонная связь никогда не привязывается к конкретной стране, провайдерам спутниковой связи был предоставлен собственный «код страны». При звонке на спутниковый телефон из внешней сети требуется набрать полный код страны перед номером спутникового телефона. Коды вызова для каждого провайдера:

Iridium/Thuraya: +882 16

Коды вызова стран спутниковой связи

Inmarsat: +8708

Кроме того, для того чтобы позвонить со спутникового телефона в наземную сеть, необходимо набрать полный код страны, даже если пользователи находятся в той же стране, что и вызываемый номер.

SIM-карты и устройства

Подавляющее большинство решений мобильной спутниковой связи работают за счет использования SIM-карт, как и мобильные телефоны GSM, в то время как аппаратное обеспечение связи имеет серийные номера и другие идентификационные коды. При получении новых устройств и планов спутниковой связи пользователи должны записывать номера SIM-карт и номера международной идентификации мобильного оборудования (IMEI). И SIM-карты, и номера IMEI должны отслеживаться и в идеале периодически проверяться.

В экстренных ситуациях устройства могут быть утеряны, украдены или просто забыты. Пользователи должны следить за тем, чтобы SIM-карты были установлены правильно, так как ответственность и расходы, связанные с услугой, связаны с картой, а не с самим устройством. В случае утери SIM-карты она может быть использована не по назначению другими осведомленными лицами, возможно, в преступных или насильственных целях. Пользователей следует проинструктировать сообщать о потере или краже оборудования спутниковой связи при первой возможности, а если устройство потеряно или не может быть учтено, следует немедленно отключить услугу, подключенную к SIM-карте, чтобы предотвратить злоупотребление.

Реселлеры/поставщики

Большинство устройств и планов спутниковой связи продаются через торговых посредников (реселлеров) — это компании, специализирующиеся на местном законодательстве и местных рынках. Различные реселлеры могут вести переговоры с первичными сетями, чтобы предлагать различные планы конечным пользователям. Такие планы могут включать следующие модели:

- **Без абонентской платы** — планы, которые предполагают выставление счетов только по мере использования услуг — это особенно полезно для аварийно-спасательных служб.
- **Ежемесячно** — оплата всех устройств производится ежемесячно, по фиксированным тарифам или с фиксированной платой.
- **Предоплата** — планы с заранее установленными лимитами, которые будут действовать только до момента истечения заранее оплаченной суммы в долларах.

Существуют также различные таможенные платежи и планы, которые могут быть доступны запрашивающим организациям. Например, гуманитарные организации, которые имеют большое количество активных устройств, могут принять решение о вступлении в глобальные планы, охватывающие все активные устройства в одном пакете. Кроме того, скорость или пропускная способность могут быть ограничены в некоторых частях мира в периоды низкого использования (ночное время), чтобы в тот же момент распределяться на другие области с высоким уровнем

использования (дневное время). Любой гуманитарной организации, запрашивающей устройства спутниковой связи, следует связаться с несколькими поставщиками и получить несколько коммерческих предложений.

Распространенные проблемы с мобильными спутниковыми устройствами

Слабый или искаженный сигнал	• Используется ли устройство в помещении или заслонено от прямой видимости неба? • Имеется ли какое-либо другое передающее устройство или частота, которые могут мешать сигналу устройства?
Устройство не подключено к спутнику	• Присутствует ли в устройстве SIM-карта? • Активна ли SIM-карта устройства? • Используется ли устройство в помещении или окружено высокими сооружениями, холмами или деревьями? • Для однонаправленных спутниковых антенн — направлены ли они в правильном направлении?
Устройство подключено, но услуги не предоставляются	• Была ли активирована услуга, подключенная к SIM-карте? • Была ли оплачена услуга, подключенная к SIM-карте, или SIM-карта подключена к постоплатному счету? • Была ли по какой-либо причине приостановлена или прекращена услуга, подключенная к SIM-карте?

Радиосвязь

Использование мобильной радиосвязи имеет давнюю историю в сообществе гуманитарного реагирования и все еще широко используется сегодня. В настоящее время в распоряжении гуманитарных организаций имеется большое разнообразие мобильных средств связи, однако не так давно радиосвязь была в основном единственным способом поддержания постоянной связи с распределенной сетью гуманитарных организаций.

Поскольку радиосети, по сути, полностью обслуживаются гуманитарными организациями самостоятельно, в реальности они по-прежнему являются безотказными в коммуникационной сети; государственные или военные структуры могут отключить или вывести из строя коммерческие коммуникационные сети, но радиостанции будут работать до тех пор, пока гуманитарные организации поддерживают свои радиосети в активном и надлежащем состоянии.

Технические проблемы радиосвязи

Национальные нормативные требования

Использование радиосвязи для поддержки гуманитарных операций, как правило, считается приемлемой и законной практикой в большинстве стран ведения деятельности, однако есть несколько стран, где радиосвязь может быть запрещена или значительно ограничена. Даже если использование радиосвязи считается законным, почти наверняка будет иметь место национальный процесс регистрации, в ходе которого владельцы и операторы радиосетей должны будут подать заявку и получить лицензии на законное использование.

Основная причина, по которой национальные органы власти могут пожелать отслеживать и регулировать радиосвязь, состоит в том, чтобы защитить полезность и функциональность уже используемых радиочастот, одновременно устраняя конфликты использования частот в будущем. В большинстве стран, где работают гуманитарные организации, та или иная форма радиосвязи уже используется национальными и государственными субъектами, включая полицию, армию и службы экстренного реагирования.

Для управления этим процессом национальные органы власти обычно имеют заранее выделенный диапазон частот, который могут использовать для связи негосударственные субъекты, например, гуманитарные организации. В рамках процесса регистрации и лицензирования национальные или местные органы власти могут также распределять конкретные частоты для каждой запрашивающей организации, поэтому любая деятельность, связанная с этой частотой, может быть напрямую связана с лицензирующим органом. Любая гуманитарная организация, получившая специальную лицензию, будет обязана использовать предоставленные частоты и должна будет либо запрограммировать свои собственные радиостанции, либо найти средства для программирования этих радиостанций.

Ограничения радиосвязи

Расстояния – в зависимости от типа радиостанции, размера антенны и источника энергии, радиостанции могут поддерживать связь только на расстоянии до нескольких километров. В городских условиях или местах с густой растительностью, холмами или каньонами это расстояние может быть еще меньше. Учреждения или персонал, использующие радиосвязь, должны иметь представление о возможностях используемых ими устройств. В идеале, сотрудники гуманитарной организации, отвечающие за ИТ, безопасность и логистику, должны иметь представление о том, какие географические районы могут поддерживаться используемым типом оборудования.

Мертвые зоны – даже в зонах перекрывающегося радиопокрытия могут оставаться мертвые зоны, вызванные строениями, холмами, транспортными средствами или другими материалами, которые могут блокировать радиосигналы. При проведении операций персонал должен знать, что могут иметь место мертвые зоны, и, возможно, потребуется периодически проводить проверку радиосвязи, чтобы определить, можно ли использовать радио в определенном стационарном месте.

Помехи – радиосигналы могут и будут взаимодействовать с другим электронным оборудованием. Бытовые приборы, такие как микроволновые печи, или другое оборудование, использующее радиоволны, например, традиционное вещательное телевидение, могут влиять на работу радиостанции или ухудшать ее. Объекты с большими электрическими зарядами также создают электромагнитные поля, которые могут влиять на радио – телефонные линии электропередач, большие трансформаторные будки и даже большие генераторы могут оказывать влияние на радиосигнал. Избегайте установки или использования радиооборудования под линиями электропередач или радиовышками, используемыми другими компаниями или организациями, или поблизости от них.

Компоненты

Подвижная радиостанция

Системы мобильной радиосвязи/телефонные трубки «трансиверы» (приемопередатчики) – радиооборудование, которое может как отправлять, так и принимать сигнал. Некоторые радиоустройства полностью автономны и поставляются с батареями для питания устройства в течение нескольких часов или целого дня, в то время как другие требуют внешних источников питания, таких как устанавливаемые на транспортных средствах. Кроме того, радиостанции могут быть определены как мобильные — радиостанции, которые перемещаются вместе с людьми или транспортными средствами, или стационарные — радиостанции, которые постоянно подключены к наземной станции.

Портативная радиостанция

Автомобильная радиостанция



Точка-точка – когда радиоустройства связываются друг с другом напрямую, без базовой станции или ретранслятора между ними, они осуществляют связь «точка-точка». В зависимости от типа радиосвязи и используемой частоты связь «точка-точка» может быть очень ограниченной. Большинство портативных радиостанций, работающих от батарей, не имеют выходной мощности или достаточно больших антенн, чтобы передавать сигналы на очень дальние расстояния, и будут ограничены сотнями метров связи «точка-точка».

Сетевая/ретранслированная связь – когда два радиоустройства обмениваются данными с использованием как минимум одного промежуточного устройства, такого как базовая станция, такая связь не является «точка-точка» и может называться сетевым или ретранслированным соединением.

Антенна

Антенны — это то, что физически позволяет радиоприемнику улавливать радиоволны и передавать сигнал в устройство. Форма, размер и общая конструкция антенны определяются типом радиостанции, включая ширину, длину, ориентацию и состав материалов. Антенны необходимы для процесса связи, и пользователи должны остерегаться их повреждения или препятствий, чтобы избежать перебоев в связи.

Общие термины для антенны:

- **Коэффициент усиления антенны** — коэффициент, на который умножается входная мощность антенны, чтобы обеспечить более высокую выходную мощность. Более высокая выходная мощность приводит к передаче на большее расстояние и увеличение силы сигнала.
- **Полоса пропускания антенны** — диапазон частот, на которых антенна работает удовлетворительно. Разница между самой высокой и самой низкой точками частоты называется полосой пропускания антенны.
- **Эффективность антенны** — отношение излучаемой мощности или мощности, рассеиваемой в структуре антенны, к входной мощности антенны. Более высокая эффективность антенны означает, что больше энергии излучается в трехмерное пространство и меньше теряется внутри антенны.
- **Длина волны антенны** — если длина волны — это расстояние, которое радиочастотная волна проходит в течение одного периода цикла, длина волны антенны — это размер антенны, основанный на длине волны. Чем больше длина волны, тем длиннее антенна.
- **Направленность антенны** — это способность антенны фокусировать электромагнитные волны в определенном направлении для передачи и приема.

Базовая станция

Базовые радиостанции также являются приемопередатчиками, обычно устанавливаемыми в фиксированном месте в офисе или жилом комплексе. Фундаментальное программирование и нормы базовой радиостанции не отличаются от мобильных радиостанций, однако базовые станции могут иметь значительно большие антенные решетки и могут подавать более высокую мощность от сети или генератора, чтобы увеличить сигнал на гораздо большие расстояния, чем мобильные радиостанции. Антенные решетки базовых станций обычно более сложны, чем мобильные или портативные радиостанции, часто с двумя отдельными антенными конструкциями, разделенными расстоянием до метра или более — одна антенна для приема входящих сигналов, а другая для трансляции исходящих сигналов, разделенных таким образом, чтобы множественные коммуникации не мешали друг другу.

Радиостанции базовой станции также могут быть сконфигурированы для функционирования в качестве ретрансляторов — прием сигнала, поступающего от одного мобильного радиоприбора, и его усиление/ретрансляция, чтобы он мог достигать гораздо большего расстояния. Иногда специализированные базовые радиостанции предназначены для одновременного размещения нескольких типов радиоконфигураций, ВЧ/ОВЧ/УВЧ и других. Такие типы мультимодальных базовых блоков связи являются узкоспециализированными и обычно используются организациями, привлекающими специалистов по радио и связи.

Пример базовой станции



Сети из одного или нескольких ретрансляторов

Ретрансляторы — это устройства, которые могут принимать радиосигнал и ретранслировать его, одновременно усиливая сигнал. С точки зрения голосовой связи это означает, что мобильный портативный радиоприемник, работающий с ретранслятором, сможет оставаться в непрерывной связи на больших расстояниях. Если две или более мобильных радиостанций работают на одном и том же ретрансляторе и запрограммированы на один и тот же канал и частоту, они смогут поддерживать прямую связь, находясь далеко за пределами диапазона связи «точка-точка». Требования к ретранслятору аналогичны базовой станции, поскольку для обеспечения непрерывной связи потребуется большая внешняя антенная решетка с несколькими антеннами и внешним источником питания.

В некоторых случаях правительства или организации могут установить так называемую сеть ретрансляторов — несколько ретрансляторов образуют заранее определенную сеть, которая

может обеспечить постоянный обмен голосовыми сигналами и данными между ретрансляторами. Хорошо налаженная сеть ретрансляторов может покрыть большую площадь местности, однако она также требует обслуживания. Если ретранслятор установлен в небезопасном месте или в месте с непостоянным доступом к электропитанию, он перестанет выполнять свою основную функцию и, возможно, не будет стоить затраченных на него усилий и средств.

Симплекс и дуплекс

Понятия симплекс и дуплекс применимы к любой форме связи, однако они особенно важны для радиосвязи.

Симплекс

Симплексная связь лучше всего описывается как «односторонняя» радиосвязь — конфигурация, в которой голос или данные могут транслироваться только в одном направлении. Основным примером симплексной сети является традиционный сигнал телевидения или музыкального радиовещания; первичный источник передает сигнал, а приемник с соответствующим оборудованием может его принимать.

Дуплекс

Дуплексная связь лучше всего описывается как «двусторонняя» радиосвязь — оба конца радиопередачи могут отправлять и принимать сигнал. Радиоустройства, используемые гуманитарными учреждениями для координации и обеспечения безопасности, будут иметь смысл только при использовании дуплексной связи, и подавляющее большинство оборудования радиосвязи, доступного на рынке, построено на дуплексной связи.

Однако концепция дуплексной связи является чрезмерным упрощением того, как работает большинство мобильных радиостанций. Для настоящей дуплексной конфигурации требуются еще две независимые антенны, каждая из которых работает на немного отличающейся частоте, чтобы сигналы можно было передавать и принимать одновременно. Одновременное вещание фактически позволит пользователям одновременно говорить и слышать голосовые команды, что не слишком отличается от современных телефонов.

Большинство мобильных радиостанций, однако, часто не обладают способностью одновременно отправлять и принимать сигнал. Для этого есть несколько причин, но в основном дуплексные мобильные радиостанции будут громоздкими и дорогими, и компромисс включает в себя использование того, что иногда называют **полудуплексом**. В полудуплексном режиме одна антенна используется как для отправки, так и для приема сигнала, а пользователи используют радиосвязь нажатием одной клавиши («push to talk»). Когда пользователь мобильного радиоустройства нажимает кнопку разговора, он не может услышать входящий сигнал, и наоборот. Хотя базовая станция может управлять несколькими сигналами и интерпретировать их, пользователи мобильных устройств в полевых условиях не смогут этого сделать. Важно, чтобы пользователи понимали это — если они будут постоянно нажимать на кнопку, они могут пропустить важные сообщения.

Операционная безопасность

Существует целый ряд ограничений в плане безопасности, непосредственно связанных с использованием радиосвязи в гуманитарных контекстах. Радиоустройства широко доступны и используются во всем мире, и гуманитарные организации могут использовать радиоприемники наряду с полицией, военными и негосударственными вооруженными субъектами.

Незашифрованные сигналы

Большинство радиосвязи, используемой гуманитарными организациями, работает на открытых частотах и не шифруется. Незашифрованный сигнал означает, что любой человек на одной и той же частоте может прослушивать все сообщения. Многие правительства могут требовать от учреждений не использовать зашифрованные сигналы просто потому, что они тоже хотят

контролировать деятельность гуманитарных организаций. Национальное законодательство может также ограничивать типы данных, которые могут передаваться по радио. Даже если организация использует полностью зашифрованный радиосигнал, в случае утери или кражи радиации злоумышленником, она все равно сможет прослушивать радиопереговоры.

Некоторые радиосети являются высокоразвитыми и позволяют пользователям вызывать друг друга непосредственно через систему числового набора, аналогичную телефону. В тех случаях, когда пользователи могут связываться друг с другом непосредственно, рекомендуется осуществлять как можно больше коммуникаций напрямую. Однако большинство радиосетей работают по системе «всеобщего вещания» — это означает, что все, что говорится в одном радиоустройстве, может быть услышано всеми устройствами в пределах диапазона приема и прослушивания.

Организации, использующие мобильное радио для голосовой связи, всегда должны действовать с учетом возможного стороннего прослушивания.

- Пользователи должны общаться только с помощью позывных, называя себя или друг друга по назначенному позывному. Список позывных может быть сформирован на основе организационной структуры или местного персонала службы безопасности.
- Пользователи должны избегать разговоров о деньгах, дорогостоящих грузах, деликатных кадровых вопросах или о том, что может стать причиной насилия или кражи. Если определенные ключевые вопросы необходимо обсудить по радио, пользователи должны использовать заранее определенные и взаимно согласованные кодовые слова или фразы.
- Пользователи должны установить общие коды для идентификации транспортных средств, географических местоположений или зданий. Использование таких кодов поможет ускорить общение или устранить двусмысленность, но при этом слушателям будет сложнее понять, кто и где находится.
- Если в какой-либо момент радиоустройство утеряно или пропало, об этом следует немедленно сообщить соответствующему координатору по вопросам безопасности.

Проверки радиосвязи

Акт преднамеренного звонка с одного радиоустройства на другое для обеспечения надлежащей связи известен как «проверка радиосвязи». Необходимость и частота проверок радиосвязи зависят от ограничений безопасности организации и операционных контекстов. В любом контексте целесообразно проводить регулярные проверки для обеспечения непрерывности работы. В отличие от современных мобильных телефонов, многие радиостанции обычно не могут определить силу сигнала, и пользователи могут не знать, находятся ли они в пределах дальности связи или нет.

- **Регулярные проверки** — организации, могут проводить регулярные проверки радиосвязи, в том числе ежедневные, еженедельные или ежемесячные, в зависимости от потребностей безопасности объекта. Регулярные проверки могут включать в себя вызов базовой станцией каждого пользователя радио отдельно по позывному и просьбу пользователя радиосвязи ответить. Пользователи радио должны быть проинформированы о графике проверки радиосвязи, а соблюдение ими графика должно регистрироваться. Если какой-либо пользователь радио не выходит на связь, то это может быть признаком неисправного радиоустройства или непонимания пользователем системы.
- **Проверки перемещения** — организации могут устанавливать регулярные проверки движения транспортных средств. В зависимости от контекста безопасности, транспортным средствам может потребоваться выходить на связь через заранее установленные промежутки времени — обычно каждые 1–2 часа — для предоставления статуса и местоположения. Это гарантирует, что базе будет известно, где находится транспортное средство, и что транспортное средство все еще находится в радиусе действия радиостанции, чтобы избежать возможных пробелов в покрытии в случае инцидента.

Выделенные радиооператоры

В рамках обычных мер безопасности многие гуманитарные организации предпочитают нанимать и обучать радиооператоров на полный рабочий день. Профиль радиооператора может

варьироваться, но общая функция заключается в том, чтобы физически находиться рядом с базовой станцией, маршрутизировать сообщения и проводить радиопроверки по мере необходимости. Оператор специальной радиостанции обычно проходит перекрестную подготовку по различным радиостанциям и устройствам связи, и от него может потребоваться одновременная работа с несколькими базовыми станциями связи одновременно.

Радиооператоры обычно используются в рамках более крупных операций с несколькими сторонами, перемещающимися между различными местоположениями одновременно. Радиооператоры также тесно сотрудничают с ИТ, автопарком и персоналом службы безопасности в процессе отслеживания движения, выявления чрезвычайных ситуаций и обеспечения надлежащей связи в любое время.

Обязанности радиооператора могут включать:

- Обновление ручной системы слежения, указывающей, где находятся транспортные средства.
- Проведение ежедневных проверок радиосвязи.
- Отправка обновлений или сигналов о чрезвычайных ситуациях.

При проведении ежедневных проверок радиосвязи радиооператоры должны иметь список всего персонала и позывные, а также вести ежедневный подсчет того, кто может находиться в этом районе и кто отвечает на проверки радиосвязи. При проведении регулярных проверок транспортных средств, находящихся в движении, от радистов может потребоваться обновление таблиц движения или даже регистрация перемещений на карте. Правила и требования как в отношении регулярных проверок, так и в отношении контроля за передвижением будут зависеть от потребностей организации и условий безопасности.

Требования к использованию

В зависимости от условий, от пользователей может потребоваться постоянно держать радио в непосредственной доступности во включенном состоянии. Для реализации этого все пользователи должны иметь доступ к следующему:

- Запасные аккумуляторные батареи.
- Зарядное оборудование.
- Оборудование для переноски (чехлы, зажимы).
- Инструкции по техническому обслуживанию.

Программирование радиооборудования

Процесс программирования радио может включать в себя предварительное определение следующего:

- Частоты работы.
- Каналы связи.
- Идентификаторы радио для прямого вызова.
- Защита паролем.
- Шифрование или другие специальные функции.

Не все радиостанции имеют одинаковые функции, и даже разные модели радиостанций одного и того же производителя могут иметь разный набор функций. Например, не все радиостанции могут устанавливать прямые соединения или предлагать более высокие уровни безопасности, такие как шифрование — обычно они указываются во время закупки.

Как минимум, радиостанции, используемые гуманитарными организациями, должны иметь программируемые частоты и несколько каналов связи:

- **Конкретная частота** использования обычно определяется государственными или национальными органами, и использование несанкционированных частот может привести к наказанию. Различные типы радиооборудования имеют определенный спектр, в котором они могут работать, но в этом диапазоне существует множество конкретных частот,

которые могут использоваться несколькими сторонами одновременно, не мешая друг другу.

- Используемые **каналы связи** обычно определяются гуманитарной организацией. Очень часто каналы обозначаются цифрами (1, 2, 3...), однако некоторые организации могут использовать для ясности конкретные названия, такие как «вызывающий канал» и «экстренный канал». Правильно запрограммированное радиоустройство будет отображать на экране считывания предварительно заданное название канала, если оно доступно. В тех случаях, когда несколько организаций используют одну и ту же сеть, названия/номера каналов обычно определяются ведущим учреждением, контролирующим сеть.

Программирование радиооборудования может быть очень сложной задачей. Различные производители радиооборудования имеют разные запатентованные аппаратные и программные пакеты для программирования, и не существует единого метода программирования всех радиостанций.

Когда организации планируют сеть радиосвязи, они должны учитывать следующее:

- Кто будет отвечать за программирование устройств? Имеет ли гуманитарная организация, о которой идет речь, возможность программировать сами радиостанции, или этот процесс необходимо будет передать на внешний подряд?
- Какие функции необходимы для радиоустройств в их соответствующей радиосети?
- Каковы планы по обслуживанию оборудования или внесению изменений в будущем?

Многие аккредитованные продавцы радиооборудования будут иметь возможность программировать радиостанции в соответствии со спецификациями клиента за определенную плату, однако клиенту необходимо заранее знать всю необходимую информацию. Прежде чем приобретать радиоустройства, гуманитарные организации должны изучить законы штатов и местные законы, чтобы избежать возможных ограничений, а также ознакомиться с процессом подачи заявок на получение любых лицензий или отказов от использования открытых радиоволн.

Организации могут также рассмотреть возможность найма специального радиотехника, который будет устанавливать, программировать и устранять неполадки в радиосетях по мере необходимости. Другая возможность заключается в обсуждении с другими НПО или организациями ООН с целью определения тех организаций, которые могут иметь свободные ресурсы для поддержки программирования или могут предлагать услуги за небольшую плату.

Очень высокая частота (ОВЧ)/ ультравысокая частота (УВЧ)

Радиостанции очень высокой частоты (ОВЧ) и ультравысокой частоты (УВЧ) являются наиболее часто используемыми типами радиостанций для государственных, военных, полицейских структур, морских организаций, служб экстренного реагирования и других организаций, которые работают в условиях, когда обычные сети связи могут не работать или работать не должным образом.

ОВЧ-радиоволны занимают диапазон от 30 до 300 мегагерц (МГц), а УВЧ-радиоволны — диапазон от 300 МГц до 3 гигагерц (ГГц). Радиоволны ОВЧ/УВЧ распространяются по траектории прямой видимости; они не достигают кривизны Земли и могут быть блокированы холмами, горами и другими крупными плотными объектами. Максимальная дальность вещания ОВЧ (УКВ)-радио составляет около 160 км, а максимальная дальность вещания УВЧ (УКВ)-радио составляет около 60 км — эти расстояния, однако, значительно варьируются и зависят от ряда факторов эксплуатации и окружающей среды. Почти во всех контекстах ОВЧ- и УВЧ-сигналы не достигнут своих максимальных потенциальных расстояний.

Приблизительные расстояния для ОВЧ-связи:

Устройства связи	Приблизительный диапазон связи
От портативного устройства до портативного устройства	около 5 км в зависимости от местности
От транспортного средства до транспортного средства	около 20 км в зависимости от местности
От транспортного средства до базы	около 30 км в зависимости от местности
От базы до базы	около 50 км в зависимости от местности

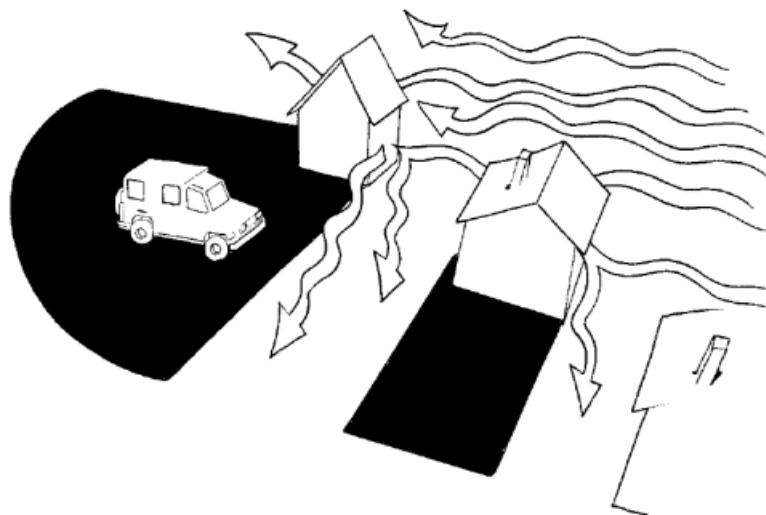
Адаптировано на основе материалов RedR

Существует широкий спектр приложений и устройств для ОВЧ/УВЧ-радиопередачи, включая традиционное ЧМ-радиовещание и вещательное телевидение, GPS-устройства и мобильные телефоны. ОВЧ/УВЧ-волны могут проникать в здания и другие радиопроницаемые структуры, но любой объект будет вызывать некоторую форму помех; хотя ОВЧ/УВЧ-радио может работать в здании, сигнал будет слабее, и чем больше зданий в окрестностях, тем сильнее будет воздействие помех на сигнал. Использование ОВЧ/УВЧ-связи в плотных городских условиях, густых лесах или глубоких долинах еще более значительно ограничит диапазоны.

Общие проблемы с ОВЧ/УВЧ-связью

Некоторые распространенные проблемы, с которыми сталкиваются пользователи ОВЧ/УВЧ, могут включать следующие:

Мертвые зоны – участки, где невозможно найти сигнал и связь невозможна. Мертвые зоны вызваны объектом достаточного размера/плотности, блокирующим входящий/исходящий сигнал. Если пользователи радиостанции находятся в мертвой зоне, им может потребоваться переместиться для получения надлежащего соединения, даже если это означает перемещение всего на несколько метров в том или ином направлении.



Адаптировано на основе материала [MKKK "Staying Alive"](#)

Электромагнитные помехи — объекты, которые производят достаточное количество электрических токов, такие как воздушные линии электропередачи или электроустановки, также могут блокировать или мешать сигналам, даже если источник электромагнитного излучения не находится непосредственно между двумя радиостанциями, испытывающими помехи. При возникновении проблем пользователи радиостанции должны попытаться отойти от воздушных линий электропередачи или других возможных источников помех, чтобы получить лучший

сигнал.



Адаптировано на основе материала [МККК "Staying Alive"](#)

Направление антенны – ОВЧ/УВЧ-радиостанции передают сигналы с использованием линии распространения видимости, что означает, что их сигналы работают лучше всего, когда они перпендикулярны земной поверхности. Для наилучшего опыта и лучшего сигнала длинный край антенны должен быть направлен на горизонт, а кончик антенны должен быть обращен к небу.

ОВЧ (УКВ)/УВЧ-приемопередатчики

Несмотря на относительные ограничения использования ОВЧ (УКВ)/УВЧ для двусторонней связи, подавляющее большинство организаций реагирования предпочитают ОВЧ (УКВ)/УВЧ-приемопередатчики из-за их портативности. Размер ОВЧ (УКВ)/УВЧ-волн не требует массивных или специализированных антенн, в то время как относительно низкие энергетические требования позволяют использовать портативные приемопередатчики с аккумуляторным питанием в течение длительного времени. Портативные приемопередатчики могут быть относительно дорогими, но они при этом достаточно дешевы для оптовой закупки и распределения среди ключевого персонала в разъездах.

Примеры мобильных портативных приемопередатчиков



Существует целый ряд производителей портативного радиооборудования ОВЧ (УКВ)/УВЧ, доступного для гуманитарных организаций. Несмотря на то, что различные устройства от разных производителей могут быть запрограммированы на работу на одних и тех же частотах и взаимодействовать друг с другом, приобретение двух разных моделей радиоустройств настоятельно не рекомендуется. Портативные радиоустройства имеют различные съемные и сменные детали, и стандартный парк портативных радиоустройств значительно прост в обслуживании и ремонте.

Сменная антенна

Съемная батарея



Пользователи ОВЧ (УКВ)/УВЧ-радиоустройств должны знать, как правильно включать свои радиоустройства, регулировать громкость и циклически переключаться между разными каналами. Каждый производитель радиооборудования может иметь несколько разные стандарты и режимы работы, поэтому пользователи должны ознакомиться со спецификой конкретного оборудования.

В зависимости от условий безопасности пользователям также может потребоваться постоянно держать свои радиоустройства включенными и постоянно заряженными. Пользователи должны быть снабжены зарядными базовыми станциями и запасными аккумуляторными батареями, чтобы радиоустройства могли работать даже при отключении электроэнергии. Пользователи должны также ознакомиться с порядком зарядки и замены аккумуляторов, и если радиоустройство держит заряд менее 2–3 часов, следует запросить замену аккумулятора.

Базовые станции ОВЧ (УКВ)/УВЧ

Монтируемые на крыше антенные установки для базовых станций ОВЧ (УКВ)/УВЧ заметно крупнее, чем антенны на мобильных портативных радиостанциях, однако они тем не менее относительно малы по сравнению с другими типами беспроводной связи. Устанавливаемая на крыше ОВЧ (УКВ)/УВЧ-антенна должна быть способна передавать/принимать сигналы на тех же частотах, что и предполагаемые мобильные радиостанции, и должна быть совместима с используемой базовой станцией.

Устанавливаемая на крыше ОВЧ (УКВ)/УВЧ-антенна также должна поддерживать дуплексную двустороннюю связь. Некоторые СВЧ (УКВ)/УВЧ антенны предварительно изготовлены для одновременной обработки обоих входящих/исходящих каналов, в то время как другие конфигурации потребуют установки двух отдельных антенн относительно близко друг к другу. Антенны, устанавливаемые на крыше, подключаются к базовым радиостанциям через собственные кабели, и, если не указано иное, антенна будет потреблять энергию от блока базовой станции.

Антенны, устанавливаемые на крыше, должны устанавливаться в наиболее высокой точке крыши здания, без препятствий с любой стороны. Антенна должна быть установлена вертикально, так чтобы длинный край антенны был направлен на горизонт, а узкий конец был обращен прямо вверх. Для этого обычно антенна крепится к прочной металлической опоре, которая прикрепляется к боковой стороне здания. Металлическая опора также может быть использована для увеличения высоты антенны по мере необходимости. Некоторые организации могут крепить антенну к автономным радиовышкам, чтобы достичь достаточной высоты. Независимо от того, к какому предмету могут быть прикреплены СВЧ (УКВ)/УВЧ антенны, устанавливаемые на крыше, собственный кабель по-прежнему должен достигать базовой станции, а антенна всегда должна быть заземлена на случай удара молнии.

Пример антенн, устанавливаемых на крыше



Автомобильные ОВЧ (УКВ)/УВЧ-радиоустройства

Широко распространены также ОВЧ (УКВ)/УВЧ-приемопередатчики. Различные производители выпускают комплекты для установки на автомобиль и специальные радиоустройства, которые стационарно устанавливаются на приборной панели транспортных средств, внутри или под ней. Устанавливаемая на транспортном средстве ОВЧ (УКВ)/УВЧ-радиостанция не будет заметно увеличивать дальность связи или функциональность, и те же ограничения, которые применяются ко всем ОВЧ (УКВ)/УВЧ-радиостанциям, применяются к мобильным ОВЧ (УКВ)/УВЧ-радиоустройствам, устанавливаемым на транспортном средстве.

Преимущество радиоустройства, устанавливаемого на транспортном средстве, заключается в том, что оно потребляет энергию от аккумулятора автомобиля, а это означает значительно более длительные периоды работы, пока аккумулятор автомобиля работает и/или автомобиль находится в движении. Автомобильный ОВЧ (УКВ)/УВЧ-приемопередатчик постоянно подключен к электрической системе автомобиля и требует специальной установки, поскольку, возможно, придется просверлить отверстия в приборной панели и протянуть токопроводящие кабели в моторный отсек автомобиля, где он будет подключен к аккумулятору. Провода также должны быть постоянно подключены к антенне и также могут потребовать специальной установки. Автомобильные ОВЧ (УКВ)/УВЧ-антенны также менее заметны, чем другие радиоантенны, и могут быть установлены с помощью простых магнитов.

Пример устанавливаемого на автомобиль УВЧ-радиоустройства



Пример автомобильной УВЧ-антенны

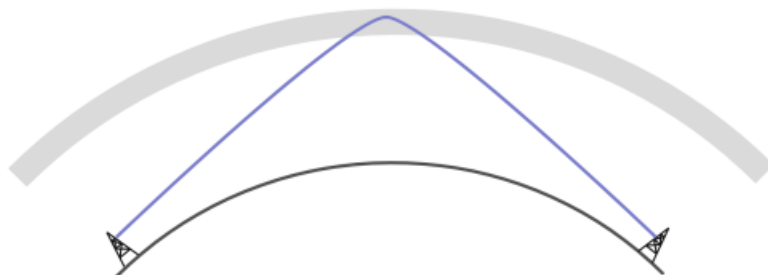


Высокочастотная (ВЧ) радиосвязь

Другим широко используемым радиодиапазоном, используемым гуманитарными организациями, является диапазон высоких частот (ВЧ). ВЧ реже используются коммерческими и правительственными организациями, но благодаря чрезвычайно большой дальности связи, которую обеспечивает ВЧ, этот диапазон стал популярным для использования в авиации и дистанционной разведке.

Радиоволны ВЧ занимают диапазон от 3 до 30 мегагерц (МГц) и являются частью так называемого коротковолнового диапазона. ВЧ-передача осуществляется с использованием

распространения на основе «пространственной луча» или «пропуска», что обеспечивает ВЧ-передаче возможность передачи и приема на большие расстояния. ВЧ-радиоволны занимают спектр, который взаимодействует с атмосферой Земли очень специфическим образом — при передаче под углом к ней они преломляются в ионосфере и возвращаются к поверхности Земли, где многократно отражаются. ВЧ-радиоволны способны передавать сигналы за горизонт и вокруг кривизны земной поверхности. В оптимальных условиях и с использованием соответствующей настройки ВЧ-волны могут даже передаваться между континентами, однако на это никогда не следует полагаться как на основной способ межконтинентальной связи. ВЧ-радиоволны, преломляясь от ионосферы, значительно уменьшают мертвые зоны и зоны отсутствия приема (радиотени), отбрасываемые холмами и горами, однако плотная окружающая застройка все же может влиять на использование ВЧ-диапазона.



Хотя ВЧ может дать преимущество в дальности связи, она также имеет свои ограничения. Следует отметить, что оборудование, необходимое для передачи и приема ВЧ-сигналов, является громоздким и крупногабаритным, и требует значительно большей антенны и большего источника энергии. Вообще говоря, не существует хороших решений для портативных мобильных ВЧ-радиостанций, используемых гуманитарными организациями. ВЧ-радиостанция почти всегда ограничивается транспортными средствами и стационарными зданиями.

Автомобильные ВЧ-радиостанции

Для многих крупных гуманитарных организаций ВЧ-связь стала стандартным средством связи с транспортными средствами. В связи с тем, что высокочастотные сигналы могут выходить далеко за пределы ОВЧ (УКВ) / УВЧ, и учитывая размер оборудования, ВЧ является отличным дополнением к другим формам связи и критически важным для безопасности транспортного средства.

ВЧ-приемопередатчики, установленные на транспортном средстве, очень похожи на другие радиоаппараты, устанавливаемые на транспортном средстве. ВЧ-радиостанции устанавливаются на приборных панелях, в них или под ними, и должны быть постоянно подключены к аккумуляторной батарее транспортного средства или электрической системе. Кроме того, учитывая расположение ВЧ-антенны, для правильного доступа к приемопередатчику через шасси или корпус транспортного средства должны быть проложены дополнительные провода.

Отличительным фактором ВЧ-антенны является ее крупный размер. Длина высокочастотной антенны, установленной в автомобиле, иногда называемой «штырь», может быть в несколько раз выше высоты транспортного средства. Кроме того, хотя антенна может быть не особенно тяжелой, ее длина будет оказывать давление на основание антенны при воздействии на нее ветра или при трогании с места и остановке транспортного средства. ВЧ-штырь должен быть надежно прикреплен к кузову автомобиля, как правило, он крепится к переднему или заднему бамперу.

Пример автомобильных ВЧ-антенн (Codan)

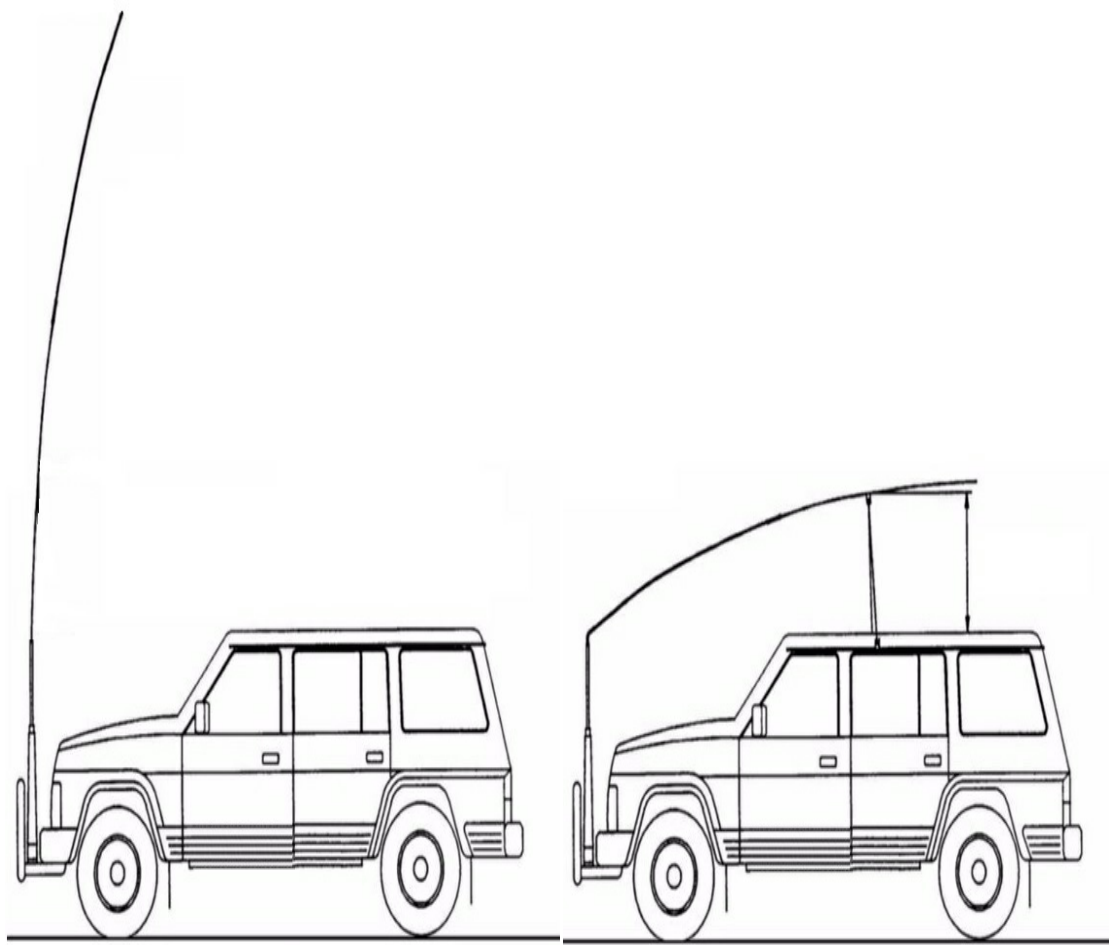


Сама антенна может вызвать проблемы с безопасностью. Во время использования радио на антенну поступает значительное количество электричества, как минимум, в течение короткого периода времени. Лица или животные, контактирующие с антенной во время использования, могут получить тепловые или электрические травмы. Кроме того, благодаря своей высоте антенна может легко застрять на деревьях, мостах или любых низко висящих материалах или конструкциях, повреждая структуру, штырь, или и то, и другое.

Чтобы устранить проблемы с высотой, пользователи могут привязать или закрепить свою ВЧ-антенну к багажнику на крыше или другой точке крепления на крыше транспортного средства. Хотя это идеально приемлемое решение и не влияет на функциональность радиооборудования, пользователи должны знать следующее:

- Закрепленные штыри находятся под сильным натяжением и при высвобождении могут травмировать людей или животных.
- Штыри следует крепить только с помощью специальных встроенных стяжек, доступных от производителя.
- Штырь не должен находиться на расстоянии ближе одного метра к кузову автомобиля.

Конфигурации автомобильных ВЧ-антенн

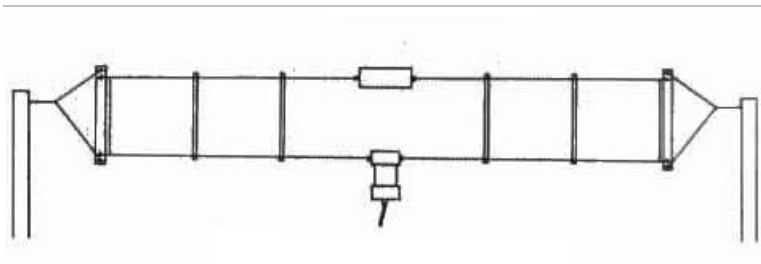


Базовые ВЧ-радиостанции

Размер и использование базовой ВЧ-радиостанции не отличается от других базовых радиостанций, однако конкретные требования к использованию будут зависеть от конкретного подразделения и потребностей в рамках программы организации.

Однако существенным отличием от стационарных установок ВЧ-связи является размер и ориентация ВЧ-антенн. Из-за относительного размера ВЧ-радиоволны базовые ВЧ-антенны должны быть чрезвычайно большими. Для этого ВЧ-антенны обычно изготавливаются из гибких материалов, которым можно придать форму, соответствующую очертаниям или потребностям территории. Наиболее распространенные ВЧ-антенны бывают двухполюсными — в них два отдельных проводящих кабеля прерываются посередине. Два отдельных кабеля висят свободно, но при этом разделены жесткими корпусами, которые не позволяют им соприкоснуться друг с другом.

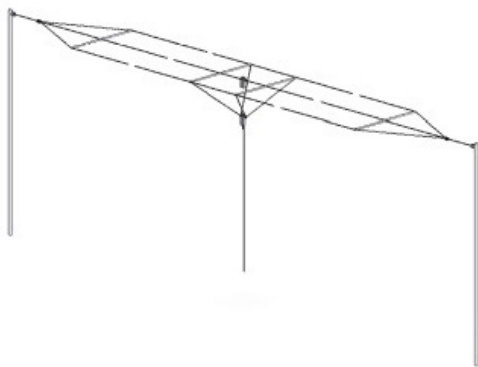
Дипольная ВЧ-антенна



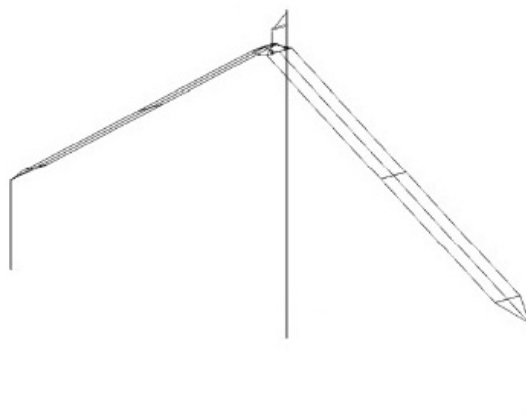
ВЧ-дипольная антенна может занимать довольно много места на территории. Антенна может быть длиной до 40-50 метров от изолятора до изолятора, фактически она еще длиннее с учетом стяжек и креплений. ВЧ-антенны также должны устанавливаться достаточно высоко над землей. Общее эмпирическое правило заключается в том, что радиоантенны должны быть установлены на высоте не менее половины высоты соответствующих им длин волн. Для ВЧ-радиоустановок рекомендуется устанавливать антенны на высоте не менее 12–15 метров над землей.

Учитывая пространство земли, необходимое для этого, существует несколько конфигураций, которые пользователи могут реализовать:

Горизонтальная конфигурация



Перевернутая конфигурация V



Горизонтальная конфигурация – дипольная антенна надежно подвешена на обоих концах на одинаковой высоте. Кабельное соединение с базовой станцией свободно висит, хотя в идеале его все равно следует прикрепить к чему-либо на уровне земли или к прочному столбу, чтобы предотвратить движение на ветру и снять вес с установки. Горизонтальная конфигурация считается лучшим вариантом, и будет нести сигнал далее.

Инвертированная V-образная конфигурация – чтобы сэкономить пространство на земле, организации могут выбрать инвертированную V-конфигурацию, где стороны двухполюсной антенны наклонены наподобие палатки. Важные компоненты для V-образной конфигурации:

- Угол, образуемый внутренней частью V, никогда не должен быть меньше 90 градусов. Чем ближе к плоской поверхности, тем лучше.

- Средняя часть должна быть подвешена на прочном, непроводящем материале с помощью соответствующего анкерного крепления.
- Якоря в нижних точках склона по-прежнему должны быть приподняты над землей и соединены с «короткими мачтами». В идеале главная мачта должна быть поднята выше минимальной высоты, которая позволяет вместить высоту нижних точек.

Любая форма конфигурации антенны и мачты должна быть надежно закреплена. Каждый тип антенны рассчитан на определенную ветровую нагрузку, и пользователи должны понимать, какие ежегодные погодные условия могут повлиять на выбор антенны.

Кроме того, ВЧ-антенны могут потреблять и выдавать большое количество электроэнергии. ВЧ-дипольные антенны во время использования потребляют в среднем 250–350 Вт мощности и могут иметь пиковое потребление до 1000 Вт. Дипольные антенны в основном представляют собой просто открытый металл, и любой компонент между этими двумя проводами будет представлять серьезную опасность. Ветви деревьев или мусор могут загореться, а сами провода могут привести к серьезным травмам или смерти людей или животных. Следует полностью исключить возможность, при которой люди или животные могут схватить или наткнуться на провода ВЧ-радио, а в случае обрыва радиопровода людям, находящимся поблизости, следует дать указание отойти в сторону, пока не будет отключено питание.

Использование радиоустройств для голосовой связи

Общие привилегии и ограничения использования радиосвязи могут варьироваться от организации к организации, однако настоятельно рекомендуется, чтобы каждая организация установила и разработала свою собственную политику для правильного использования радио и дисциплинарные планы для неправильного использования радиооборудования.

Каналы

При использовании любой сети иногда существуют отдельные каналы вызова, используемые для установления связи с другими пользователями радиосвязи, которые затем определяют другой выделенный канал. Как только такая связь будет установлена, обе радиостанции должны перейти на определенный канал разговора, чтобы оставить канал вызова для установления связи другими станциями. Использование каналов вызова используется особенно в сетях с большими объемами совместного трафика или в сетях, размещенных третьими сторонами, таких как сети ретрансляторов ООН, которые могут использовать несколько гуманитарных организаций.

Этикет

В целом существуют правила, которых следует придерживаться при голосовом общении с помощью двусторонней радиосвязи. К ним могут относиться:

Использование служебных слов

Служебные слова — это заранее определенный набор коротких фраз с точным значением, которые были разработаны, чтобы помочь пользователям сети и операторам сохранять их передачи краткими и предотвратить путаницу и недоразумения. Важно понимать эти слова и их значение, чтобы уметь понимать, что говорится в радиосети, и уметь передавать короткие и точные сообщения. Ниже приведены наиболее часто используемые служебные слова и их значения:

Служебные слова и сочетания	Значение
Утвердительно (Affirmative)	Да/верно
Стоп, стоп, стоп (Break, Break, Break)	Прервать текущую передачу для срочного сообщения
Верно (Correct)	Сказанное вами верно или переданное вами верно
Отрицательно (Negative)	Нет/неверно
Отрицательно, повторите (Negative Copy)	Ваше последнее сообщение не было понято
Неверно (Wrong)	Ваша последняя передача некорректна
Прием (Over)	Конец моей передачи вам, ожидается ответ. Передавайте ваше сообщение.
Отбой (Out)	На этом моя передача заканчивается, и никакого ответа не требуется Не используйте OVER И OUT вместе!
Передача адресатам (Relay to)	Передать следующее сообщение идентифицированным адресатам/получателям
Вас понял (Roger)	Я удовлетворительно получил вашу последнюю передачу
Повторите еще раз (Say again)	Повторите последнее сообщение. Не говорите «repeat» по радио! «Repeat» обычно используется военными в качестве команды солдатам на продолжение огня из оружия.
Будьте на приеме (Stand-by)	Не передавайте до тех пор, пока с вами не свяжутся. Мне нужно дополнительное время.

Использование фонетического алфавита НАТО:

Фонетический алфавит НАТО часто используется для устранения двусмысленности в радиосвязи. Голосовые команды по радио могут быть сложны для понимания или уровень сигнала может быть слабым. Чтобы устранить эту проблему, пользователи радиосвязи часто используют фонетический алфавит НАТО при написании слов или обсуждении однобуквенных кодов. Например, мобильная карета скорой помощи может иметь позывной «Мобильная скорая помощь 1» ("Mobile Ambulance 1") или MA1 для краткости. С использованием фонетического алфавита это будет произноситься как «Mike Alpha 1».

Буква	Произносится	Буква	Произносится
A	Alfa	N	November
B	Bravo	O	Oscar
C	Charlie	P	Papa
D	Delta	Q	Quebec
E	Echo	R	Romeo
F	Foxtrot	S	Sierra
G	Golf	T	Tango
H	Hotel	U	Uniform
I	India	V	Victor
J	Juliet	W	Whiskey
K	Kilo	X	X-Ray
L	Lima	W	Yankee
M	Mike	Z	Zulu

Короткие сообщения – сообщения, отправляемые по радио, должны быть краткими и по существу. Если

длинных разговоров невозможно избежать, их следует разбивать на сегменты. Длительные разговоры также могут блокировать другим пользователям доступ к сети.

Использование радиоустройств только для официальных служебных целей – общение должно осуществляться только для служебных целей. Никакие личные дела не должны обсуждаться по радиоволнам, включая личные разговоры.

Совершение звонков – прежде чем совершать звонок, всегда проверяйте, что предполагаемый радиоканал не используется, прослушивая его в течение нескольких минут. При необходимости увеличьте выходной аудиосигнал.

Общая процедура осуществления вызова заключается как показано на примере ниже, где радиопользователь с позывным BF3 вызывает другого пользователя:

(Вызов BF3) - «BF31, BF31 (вызывает) BF3»

(Ответ BF31) - «BF3 передавайте».

(Ответ BF3) - «Сообщите мне статус отгрузки 12345, прием».

(Ответ BF31) - «12345 уже упакована и отправлена, прием».

(Ответ BF3) - «Спасибо, на этом все, BF3 отбой».

(Ответ BF31) - «BF31 отбой».

Пример:

Адаптировано на основе материалов International Medical Corps

Если по какой-либо срочной причине необходимо прекратить текущий разговор, процедура

выглядит

следующим образом:

Пример:

(Продолжается беседа) - (Разговор)... прием

(BF1 Прерывание) - Стоп, стоп. BF3, BF3 (вызывает) BF1

(Ответ BF3) - BF1 перейдите на канал 3, прием.

(Ответ BF1) - Перешел на канал 3, BF1 отбой

(Продолжается беседа) - (Разговор)... Прием

Адаптировано на основе материалов International Medical Corps

Качество вызова — чтобы определить качество аудиосоединения, или если передача уже затруднена, пользователи должны спросить «Как слышите?» Чтобы уточнить силу и четкость радиосигнала, пользователи могут сказать: «Слышу вас громко и четко», однако пользователи могут также сказать: «Слышу вас на «X» из 5», где «X» — это число от одного до пяти. Пять соответствует громкой и четкой передаче, а ноль означает полное отсутствие связи/сигнала.

Распространенные проблемы с радиосвязью

Радио не включается.	• Заряжена ли аккумуляторная батарея? • Подключено ли радиоустройство к источнику питания? • Источник питания недостаточно мощный или же слабый?
Передачи не принимаются, или никто не отвечает.	• Транслируется ли передача на заданной частоте? • Находится ли радиоустройство в точке отсутствия приема? • Находится ли радиоустройство в пределах ожидаемого диапазона передачи? • Подключена ли антенна правильно? • Возможно ли, что другие радиоустройства выключены?
Слабый или искаженный сигнал	• Существуют ли атмосферные факторы или факторы окружающей среды, которые могут мешать сигналу? • Радио используется в помещении или его окружают высокие здания или деревья? • Находятся ли вокруг радиостанции линии электропередач или другое радиооборудование.

GPS-системы и устройства

Устройства и услуги с поддержкой глобальной системы позиционирования (GPS) довольно распространены в современных технологиях, таких как компьютеры и сотовые телефоны, и многие современные пользователи ежедневно взаимодействуют с системами, использующими GPS. Основная концепция GPS когда-то считалась относительно экзотической и использовалась в основном правительствами.

Устройства, работающие на основе GPS, обеспечивают связь с разветвленной сетью навигационных спутников под названием Глобальная навигационная спутниковая система (ГНСС), которая постоянно вращается вокруг Земли на различных высотах и скоростях. Спутники ГНСС постоянно передают слабый радиосигнал, который могут обнаруживать наземные устройства. Устройство с поддержкой GPS требует одновременной видимости по

меньшей мере трех спутников ГНСС для триангуляции положения на Земле. Навигационные спутники были впервые запущены в 1970-е годы правительством США только для использования в военных целях, однако к середине 1990-х годов система GPS стала широко доступна для коммерческого использования. Сегодня комплекс GNSS состоит из десятков спутников из разных стран.

Использование GPS-координат

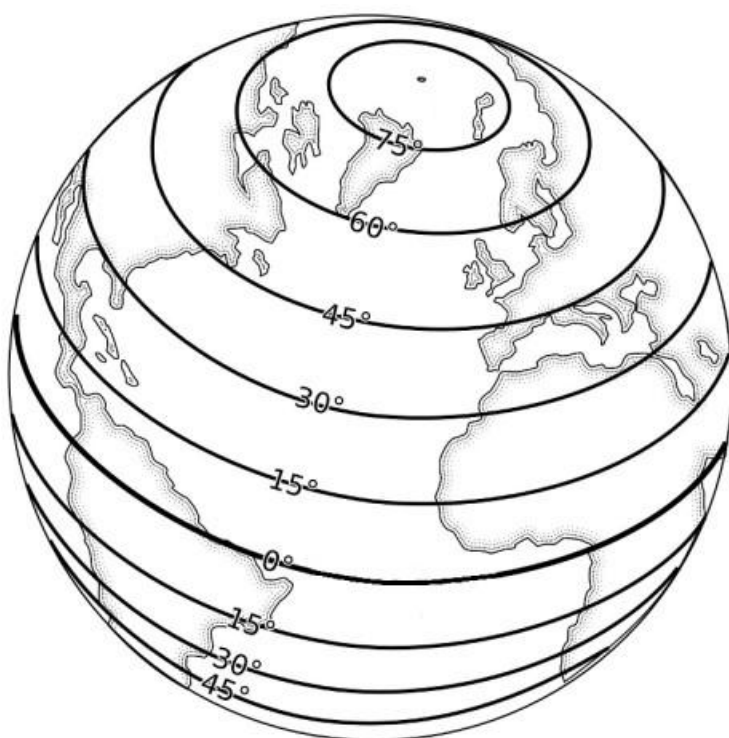
Устройства с поддержкой GPS взаимодействуют в системе координат, которая обычно известна как «GPS-координаты». GPS-координаты определяют точное местоположение поверхности земли в пределах заранее заданной системы координат. Используется более одной системы координат, однако подавляющее большинство систем связи построены на широте и долготе:

Линии широты – это горизонтальные линии, которые простираются с востока на запад по всему земному шару. Самая длинная и главная линия широты называется экватор.

Экватор представлен как 0° широты, а северный и южный полюсы представлены как 90°. Пространство между экватором и полюсами равномерно распределено между 0 и 90.

Линии широты выражаются как 0–90° северной широты (N) и 0–90° южной широты (S) и записываются следующим образом (пример):

32° N

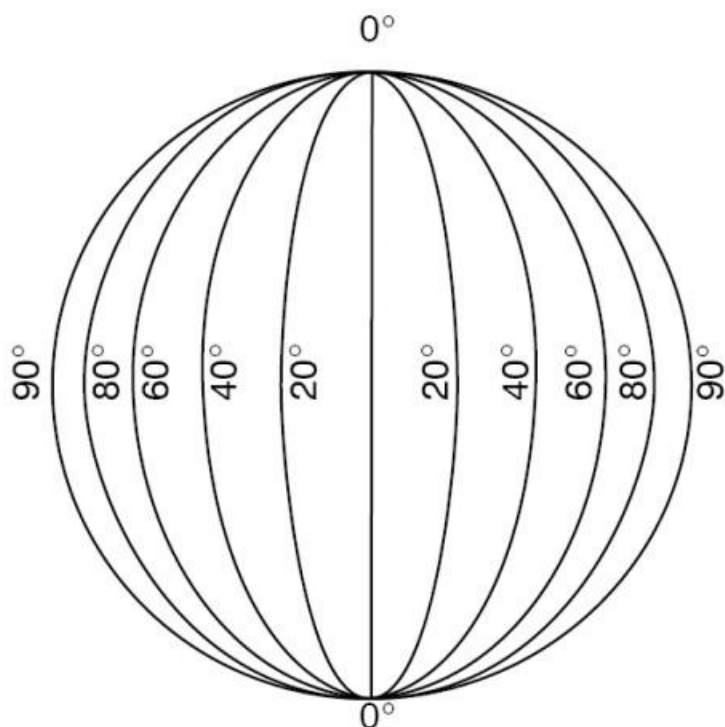


Линии долготы – это вертикальные линии, которые простираются от Северного полюса до Южного полюса. Основная линия долготы называется нулевым меридианом.

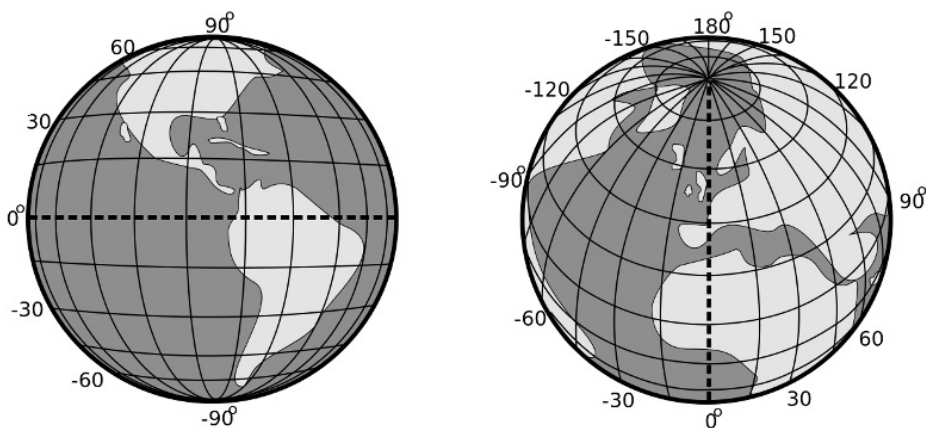
Нулевой меридиан представлен в виде 0° долготы, в то время как вертикальные линии востока и запада постепенно увеличиваются до 180°, составляя в общей сложности 360°.

Линии долготы выражаются как 0–180° восточной долготы (E) и 0–180° западной долготы (W) и записываются следующим образом (пример):

163° W



В совокупности структура координат, созданная путем объединения долготы и широты, выглядит следующим образом:



Для более точного описания GPS-координат линии долготы и широты разбиваются на уменьшающиеся приращения. Подробные дополнительные GPS-координаты могут обеспечить точное местоположение в любой точке земной поверхности с точностью до менее одного квадратного метра.

Во всех GPS-координатах ориентация Север/Юг всегда выражается первой, за ней следует ориентация Восток/Запад. К сожалению, существует множество методов выражения этих координат, и они не взаимозаменяемы. Различные форматы координат GPS:

Тип системы координат GPS	Объяснение	Пример схемы координат GPS
Градусы, минуты и секунды (DMS)	Наиболее распространенным историческим методом выражения GPS-координат были градусы, минуты дуги и секунды дуги. В то время как число градусов совпадает с линией широты и долготы, минуты и секунды выражаются в единицах 1–60, с шестьюдесятью минутами дуги в градусах. Традиционные координаты также требуют N, E, W или S, чтобы указать их связь с экватором или простым меридианом, поскольку только числа могут представлять различные местоположения.	41° 49' 17.3" N, 12° 24' 27.0" E
Десятичные градусы (DD)	Десятичные градусы быстро становятся наиболее распространенным методом выражения координат GPS, так как их легче всего прочесть и понять для компьютерных систем. Десятичный градус выражается в виде целого градуса (широты или долготы), за которым следует десятичная точка и до шести цифр после десятичной точки. Числа, выходящие за десятичную точку, по существу являются долями целого градуса и основаны на единицах 1–10. Десятичные градусы к западу от основного меридиана или к югу от экватора выражаются как отрицательные. Например, пункт, отражающий побережье Перу (как в южном полушарии, так и в западном полушарии), будет выражаться следующим образом: -9.791500, -81.199971	41.821468, 12.407512
Градусы и десятичные минуты (DMM)	Гибрид между обычными минутами/секундами дуги и десятичными градусами, где обычная дуга, минус и секунды выражены в десятичном формате.	41 49.2881 N, 12 24.4507 E

При формировании и использовании GPS-координат важно понимать различия между разными форматами! Поскольку в минутах и секундах дуги используется система с основанием 60, в то время как в десятичных градусах используется основание 10, в одном и том же месте будет два разных числа. Если пользователь записывает GPS-координаты с устройства, которое передает данные в минутах/секундах дуги, то ему необходимо помнить о необходимости конвертировать координаты в десятичные градусы, если пользователь планирует использовать инструменты, требующие десятичных градусов, и наоборот.

GPS-устройства

На рынке имеется множество GPS-устройств для гуманитарных организаций, каждое из которых будет иметь свои собственные пользовательские требования и инструкции. Важно, чтобы пользователи понимали предполагаемое использование устройства GPS при выборе.

Офлайн/автономные – многие устройства GPS предназначены только для снятия показаний GPS. Обычно эти устройства имеют простой интерфейс и питание от одноразовых или перезаряжаемых аккумуляторных батарей. Автономные GPS-устройства часто используются

для морских, авиационных и военных целей, но также используются для ориентации в дикой природе, добывающих отраслей промышленности или любой сферы применения, которая предполагает удаленность от мобильной или интернет-связи. Автономные GPS-устройства, как правило, являются лишь пассивными приемниками GPS-сигналов со спутников ГНСС и обеспечивают плоское множество координат при использовании. Некоторые GPS-устройства имеют функции картографирования или возможность покидать путевые точки. Потребность в таких дополнительных функциях будет зависеть от использования и организации.

Онлайн/телефонная связь – большинство современных смартфонов оснащены функцией GPS, а также приложениями для картографирования и отслеживания. Хотя большинство пользователей знакомы с приложениями GPS на основе телефона, есть несколько важных аспектов, которые следует учитывать:

- Многие телефоны также выполняют триангуляцию местоположения на основе вышек мобильных телефонов и не обязательно получают надежные показания GPS со спутника ГНСС.
- Телефоны могут требовать бережного обращения, могут быть менее устойчивыми к воде/пыли и иметь более короткий срок службы, чем специальные GPS-устройства.
- Без постоянного подключения к Интернету некоторые приложения GPS не будут работать.

Прежде чем полагаться на смартфон в качестве основного GPS-устройства, пользователи должны учитывать следующее:

- Как долго устройство должно работать?
- Будет ли устройство выдерживать условия окружающей среды, необходимые для работы?
- Будет ли данный смартфон работать без сотового соединения?

Инструмент преобразования координат GPS