

# 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

Запоздание 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 «однонаправленные» антенны.

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

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

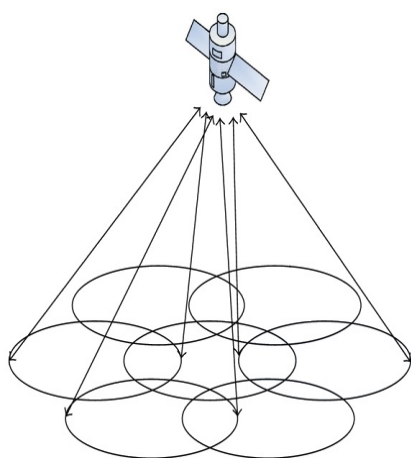
### Точечные лучи

В процессе обеспечения связи с землей спутники используют различные антенны для передачи и приема сигналов определенных частот. Чтобы лучше контролировать конкретные районы,

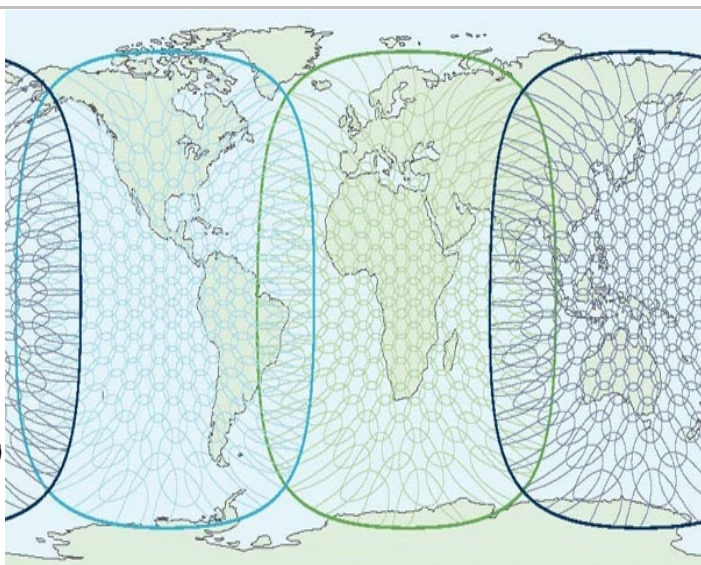
обслуживаемые спутниками, или компенсировать потенциальные отказы оборудования, многие спутники связи используют так называемые «точечные лучи».

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**

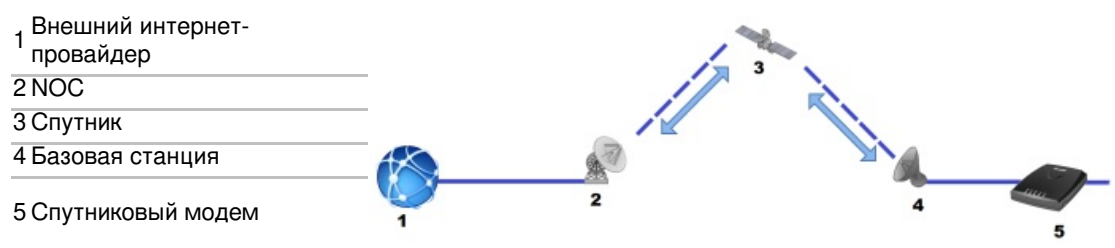
Соотношение максимального количества пользователей к ширине полосы в обычных терминах сети относится к соотношению потенциальной пропускной способности сети по сравнению с фактическим использованием сети. Однако в мире спутниковой связи соотношение максимального количества пользователей к ширине полосы 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:

|           |                                               |
|-----------|-----------------------------------------------|
| <b>L</b>  | 1,0 – 2,0 гигагерц (ГГц), диапазон радиосвязи |
| <b>C</b>  | 4,0 – 8,0 гигагерц (ГГц), СВЧ-диапазон        |
| <b>Ku</b> | 12,0 – 18,0 гигагерц (ГГц), СВЧ-диапазон      |
| <b>Ka</b> | 26,5 – 40,0 гигагерц (ГГц), СВЧ-диапазон      |