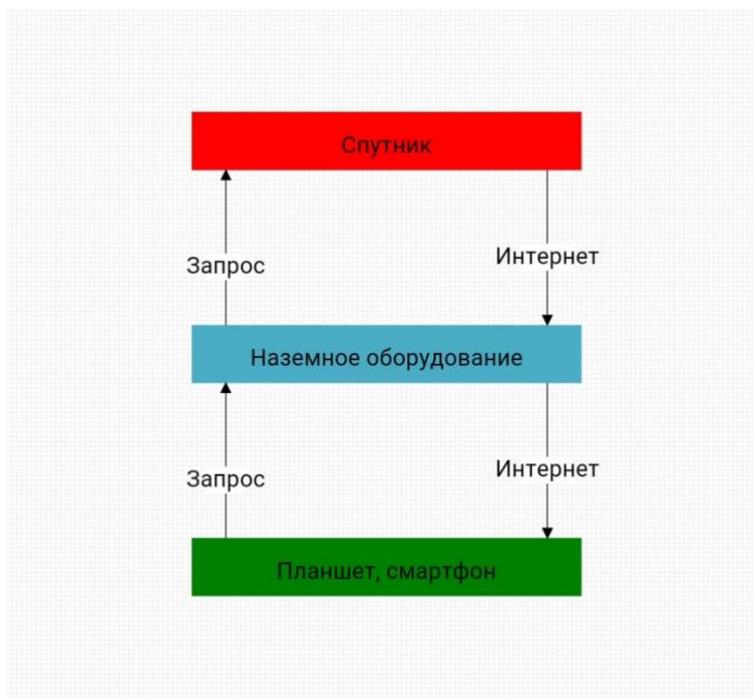


Компания из Вирджинии подключила мобильные телефоны напрямую к спутникам.

Американская компания Lynk только разрабатывает свою технологию, поэтому до Lynk, если пользователь получает интернет через спутник, то сигнал идёт так:



Примечание.

Схема неполная, так как на спутник тоже надо загружать информацию, но для понимания сложность не нужна.

Возможен другой способ получения интернета, например, по кабелю между континентами. Картинки по запросу "Передача интернета по кабелю между континентами" можно посмотреть в интернете, но это другая тема.

Вернёмся к передаче через спутник. Существует два способа обмена данными через спутник:

- Двухсторонний
- Односторонний

Что входит в наземное оборудование?

При двухстороннем спутниковом интернете это

- Приёмопередающая антенна – существенно отличается от "приёмных" спутниковых антенн прежде всего требованиями к точности изготовления, механической прочности и способности выдерживать установку достаточно тяжёлого облучателя и высокочастотного блока, поэтому она заметно тяжелее и дороже. Чаще всего используется Ku-диапазон, для которого традиционно требуются антенны диаметром 1,2 — 1,8 метра, в последнее время стали доступны сервисы с антеннами 0,8 — 0,9 метра (размер определяется требованиями не только к приёму, но и к передаче). Также в последние годы

для оказания услуги стал доступен Ka-диапазон, где используются антенны меньшего диаметра (около 0,7 — 0,8 метра).

- Высокочастотное оборудование – передающий блок BUC (block-up converter) и приёмный блок LNB (low-noise block) устанавливается на облучателе антенны. В России мощность используемого передатчика (BUC) ограничивается 2 ваттами, в противном случае процедура получения разрешения резко усложняется и удорожается. Как правило BUC и LNB являются универсальными, то есть не привязанными к спутниковому терминалу. Однако, некоторые производители, например Hughes и Newtec, используют свои BUC и LNB, не совместимые с оборудованием других производителей.
- Спутниковый терминал (модем) – основное устройство "двустороннего" спутникового доступа. Обеспечивает приём и передачу спутникового сигнала, взаимодействие с центральным узлом оператора спутникового Интернета и передачу трафика в локальную сеть пользователя. Как правило, для подключения пользователя используется интерфейс Ethernet 10/100Base-T. К терминалу может быть подключен как один компьютер, так и целая локальная сеть, для которой будет осуществляться доступ к спутниковому интернету.

При одностороннем спутниковом интернете это

- Спутниковая плата (DVB-карта) для приёма сигнала в стандарте DVB-S или DVB-S2. Может быть с интерфейсом PCI, PCI-E или USB, выбор зависит от того, что вам удобнее подключать к компьютеру. Лучше использовать платы с поддержкой DVB-S2, поскольку всё больше операторов переходят на этот стандарт.
- Спутниковая антенна ("тарелка") – такая же, как для приёма спутникового ТВ. Как правило, достаточно антенны диаметром 90 см (но необходимо уточнять на сайте провайдера размер конкретно для вашей местности).
- Устанавливаемый на антенне усилитель-конвертер (как правило – "универсальный конвертер Ku-диапазона", работающий с линейной поляризацией, но некоторые провайдеры работают в круговой поляризации, возможно также использование C-диапазона – проверьте на сайте провайдера).

Применение.

Для GPS сигнала принцип тот же. Нужно наземное оборудование. Управляющий сегмент представляет собой главную управляющую наземную станцию и несколько дополнительных станций, а также наземные антенны и станции мониторинга, ресурсы некоторых из упомянутых являются общими с другими проектами.

Компания Lynk из штата Вирджиния.

Американская компания разрабатывает такую технологию передачи сигнала для интернета:



”Линк начнет с прерывистых текстовых сообщений и расширится оттуда.” Эрик Бергер - старший редактор в Ars Technica.

Перевод его статьи.

Космический стартап заявляет, что успешно продемонстрировал способность использовать обычные немодифицированные мобильные телефоны для подключения к спутниковым интернет - услугам.

Базирующаяся в Вирджинии компания Lynk отправила свой спутник "Шеннон" на орбиту в июне 2021 года в рамках совместной миссии на ракете Falcon 9. После некоторых первоначальных тестов компания заявила, что "сотни" мобильных телефонов в Соединенных Штатах, Соединенном Королевстве и на Багамских Островах смогли подключиться к спутнику, когда он проходил над головой, как если бы это была виртуальная вышка сотовой связи в космосе.

"По сути, наш спутник выглядит для вашего мобильного телефона как стандартная вышка сотовой связи", – сказал Чарльз Миллер, соучредитель и исполнительный директор Lynk.

Спутниковый Интернет в моде в космической, телекоммуникационной индустрии и такие компании, как SpaceX, OneWeb, Amazon, Telesat и другие, запускают или планируют крупные группировки спутников для предоставления широкополосного доступа в Интернет. Но для всех этих услуг потребуется своего рода терминал, возможно, похожий на спутниковую антенну DirecTV, для отправки и приема сигналов на низкую околоземную орбиту.

Разница с Lynk, говорит Миллер, заключается в том, что со спутником размером 1×1 м не требуется ни терминала, ни даже программного обеспечения для загрузки. Услуга предназначена для обслуживания удаленных районов, где оператор мобильной связи клиента, такой как T-Mobile или Verizon в Соединенных Штатах, не имеет покрытия. Так, например, когда вы путешествуете в другую страну и вас спрашивают, хотите ли вы воспользоваться местной услугой с оплатой за международный роуминг, аналогичное сообщение появится при выходе из зоны действия оператора мобильной связи. Таким образом, Lynk делится спектром с оператором мобильной сети.

Технические проблемы.

По словам Миллера, чтобы все это работало, Линку пришлось решить ряд технических проблем. Главной из них была возможность передавать сигналы связи с мобильного телефона на спутник через "шум" других телефонов. Еще одной проблемой была компенсация огромного доплеровского сдвига между спутником и мобильным телефоном на земле. Существующие телефоны и мобильные сети настроены так, чтобы соответствовать скоростям скоростных поездов, но не орбитальным скоростям. Инженерам Lynk пришлось разработать технологию для спутника, чтобы выполнить эту доплеровскую компенсацию в космосе, чтобы телефон "видел" то, что кажется неподвижной вышкой.

Линк начинает с малого. При использовании одного спутника покрытие доступно только в течение нескольких минут ежедневно на нескольких градусах широты. По словам Миллера, с 10 спутниками в следующем году на высоте около 500 км цель состоит в том, чтобы охватывать большую часть планеты каждые несколько часов. К 2023 году, при наличии около 100 спутников, покрытие будет каждые 5 – 20 минут. По его словам, для создания непрерывной сети в реальном времени потребуется 1500 спутников.

"Когда людям показывают, что у них ничего нет или спутник каждые 15 минут, мы намного лучше, чем ничего", - сказал Миллер. "Это спасительная технология".

Из-за ограниченной пропускной способности первоначально сервис будет предлагать только текстовые сообщения, ориентируясь на возможности спасения жизни пользователей после урагана, потерянных во время альпинистской экспедиции или в море. Но в конечном итоге будет достаточно спутников для обслуживания широкополосного интернета, сказал Миллер. Цены на услугу будут устанавливаться оператором мобильной связи.

На данный момент компания Lynk привлекла 20 миллионов долларов, но большая их часть все ещё находится в банке. Согласно исследованиям Линка, средний мобильный телефон, используемый сегодня на Земле, подключен к наземной сети только в 85 процентах случаев. Таким образом, сегодня около 750 миллионов человек испытывают разобщенность. Это рынок, который Линк намерен обслуживать. До сих пор компания достигла соглашений с операторами связи Aliv на Багамских Островах и Telescel Centrafrique в Центральноафриканской Республике.

Конкурент.

Lynk – не единственная компания, работающая над прямым подключением наземных телефонов к спутникам. Техасская компания AST SpaceMobile запустила небольшой тестовый спутник под названием BlueWalker 1 в 2019 году, подтвердив свою архитектуру "спутник – сотовая связь". Космический аппарат успешно справился с задержками связи с низкой околоземной орбиты и эффектами доплера в среде сотовой связи между спутником и землей с использованием протокола 4G-LTE, говорится в сообщении компании.

Ожидается, что следующий прототип космического корабля AST, BlueWalker 3, будет запущен на борту миссии SpaceX с мыса Канаверал, штат Флорида, уже в марте 2022 года. Космический аппарат имеет апертуру 64 квадратных метра и

предназначен для прямой связи с мобильными телефонами через стандартные частоты 3GPP.

Компания заключила соглашения и договоренности с операторами мобильной связи, которые в совокупности охватывают примерно 1,5 миллиарда абонентов мобильной связи. Партнерами в этой работе являются ведущие мировые компании беспроводной инфраструктуры, в том числе Vodafone, Rakuten и American Tower.

Однако AST еще не получила разрешение Федеральной комиссии по связи на доступ к рынку США. Ранее НАСА высказывало опасения по поводу большого размера предлагаемых спутников с радиусом твердого тела 30 метров и гораздо большей антенной решеткой. Этот вопрос остается нерешенным.