Аляска - устранение цифрового неравенства

Когда речь заходит о доставке Интернета в северные регионы, то принято говорить о суровых климатических условиях. У США тоже есть территория на Крайнем севере за полярным кругом, – и это "наша" Аляска. Здесь в труднодоступные регионы без дорог и коммуникаций установка металлических башен для антенных систем производится при помощи пафосного оранжевого вертолета прямиком на вершину горы вблизи городка Коцебу с населением чуть больше 3 тысяч человек.

Когда вертолет доставляет очередную башню, ниже четыре члена бригады готовы установить ее на нужное место. Как только одна из ног башни приближается достаточно близко, один из членов бригады прикрепляет к ней стальной канат и осторожно подтаскивает башню так, чтобы она была центрирована непосредственно над подготовленным фундаментом. Через несколько минут такой напряженной и точной работы все четыре металлических основания башни точно устанавливаются в углах фундамента.

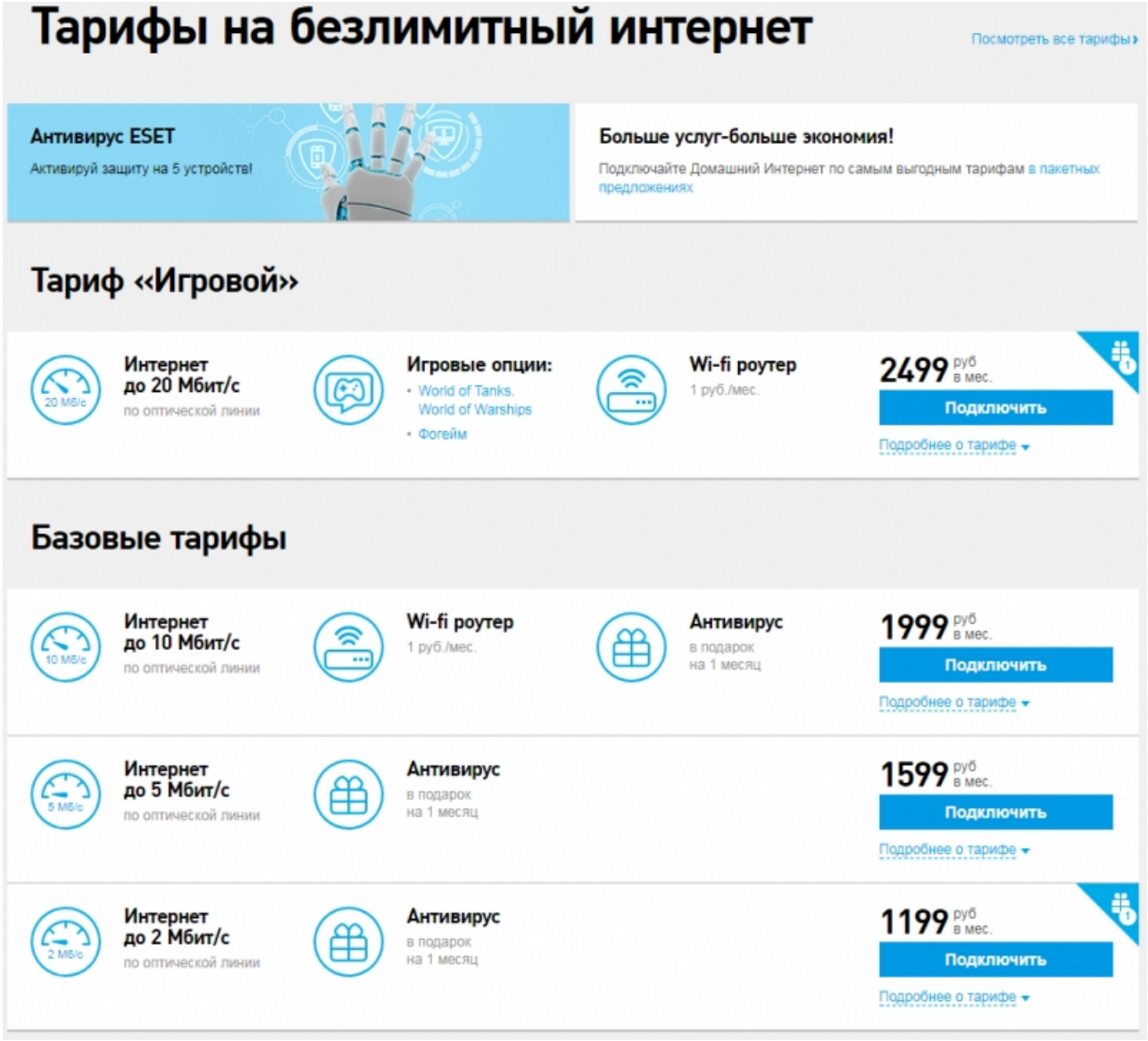




Как только работа окончена, пилоту дают знак, и он отцепляет башню от хвоста вертолета. Когда на башню установят активное оборудование, она будет передавать данные в крупнейшую в мире цинковую шахту с парой сотен горняков из города Коцебу. Территория здесь характеризуется засушливым субарктическим климатом, где в среднем всего пять дней за все лето температура поднимается чуть выше +20 градусов. В условиях крайнего севера подключение к Интернету медленное и дорогостоящее, так, по данным FCC (Federal Communications Commision – Федеральная комиссия по связи в США), большая часть жителей Аляски полагается только на дорогостоящее спутниковое соединение на скоростях dial-up модемов в 2 Мбит/сек с задержкой в 550 миллисекунд (нипаиграть).

Башня на рисунке выше является заключительной частью сети TERRA - одного из самых дорогостоящих телекоммуникационных проектов, который был завершен чуть больше года назад. На строительство 5000-километрового кольца из радиорелейных станций и оптоволоконных линий вокруг западной Аляски было потрачено 6 лет строительства и 300 миллионов долларов.

В сети TERRA жители Коцуба и других близлежащих городов теперь смогут платить по 60$ в месяц за тарифный план интернета со скоростью 3 Мбит/сек, и 150$ за 6 Мбит/сек. Для сравнения приведена стоимость услуг Интернет на Камчатке в России:

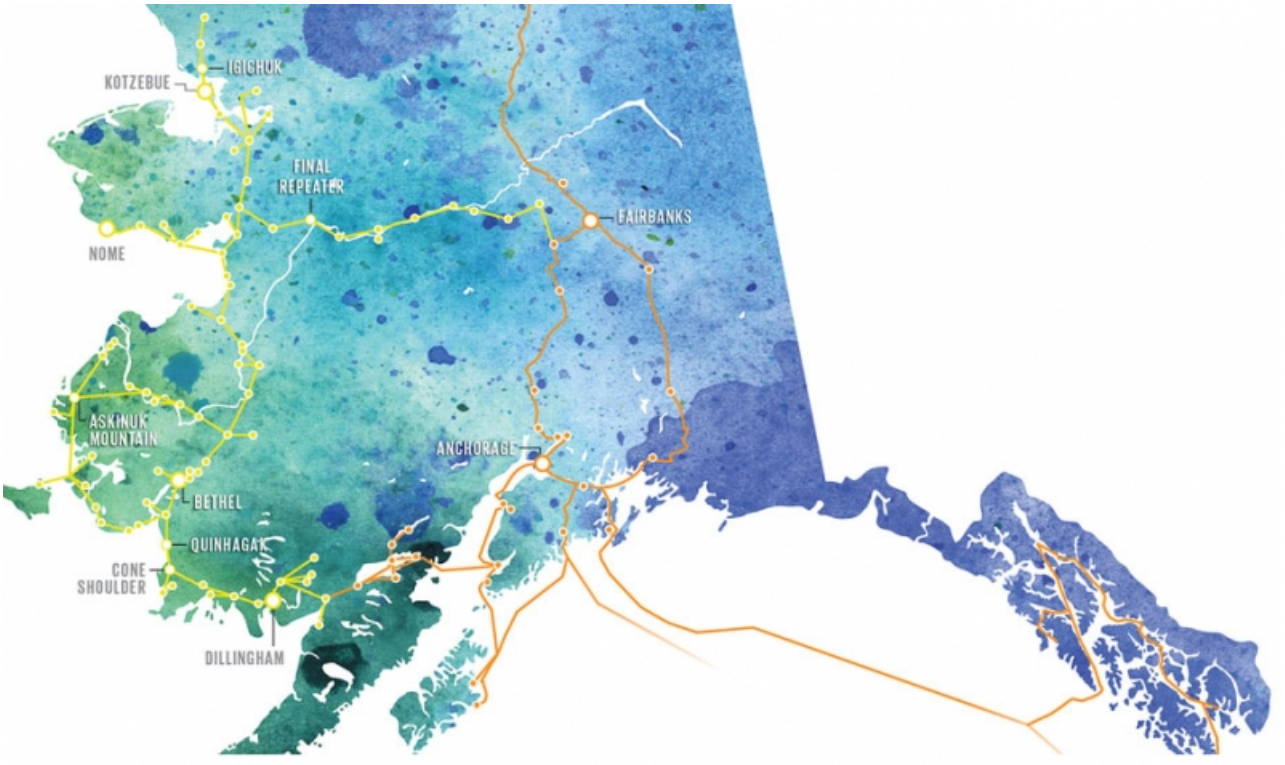


Данные с сайта https://kamchatka.rt.ru/homeinternet/order_internet

Для постройки сети TERRA понадобилось установить 109 башен с приемо-передающим радиорелейным оборудованием. Тот факт, что на проект ушло целых 6 лет (а для частной компании это огромный срок), лишний раз доказывает чрезвычайную сложность организации последней мили в самых отдаленных уголках мира с суровыми климатическими условиями. Конечно, в таких случаях можно вспомнить о "Project Loon", но очевидно, что частные телекоммуникационные компании еще не скоро захотят делать ставку на необкатанную технологию с "воздушными шарами":



В последнее десятилетие радиорелейные тракты неуклонно заменяются на волоконную оптику, которая обеспечивает значительно большую пропускную способность. Тем не менее, укладка и монтаж волоконно-оптических кабельных сооружений связи оказывается чрезвычайно сложной задачей в условиях вечной мерзлоты. На территории Аляски 85 процентов суши покрыто льдами круглый год, поэтому в особо трудных местах оптоволокно было заменено радиорелейными линиями:



Вся сеть TERRA образует кольцо вокруг юго-западной части Аляски. Желтым цветом отмечены телекоммуникации микроволнового диапазона, оранжевым – оптоволокно.

Большую часть башен удалось установить в деревнях, но 23 башни пришлось доставлять вертолетом на вершины гор. Одна такая башня может закрыть пролет от 15 до 65 км. Основная часть башен образует кольцо, от которого отходят ответвления для объединения в общую сеть десятка маленьких деревень, среди которых Shaktoolik (с населением 258 человек), Shageluk (население 81 человек) и многие другие.

Каждая башня на каждом монтажном участке сети TERRA, помимо телекоммуникационного оборудования, содержит 48 аккумуляторов (каждая такая батарея весит около 200 килограммов), достаточных для того, чтобы обеспечить питание в течение двух дней. Также на каждую башню полагается по два дизель-генератора, питающих станцию, и еще один генератор резервного

питания.



Обеспечение электропитания – это еще одна немаловажная проблема на отдаленных телекоммуникационных объектах. Компания General Communication Inc также рассматривала установку солнечных батарей для питания башен, но вскоре стало понятно, что солнечные панели будут занимать слишком много места, которого и так в некоторых случаях достаточно лишь для размещения самой башни. В результате остановились на дизель-генераторах.

Два дизель-генератора работают круглосуточно, а их топливный бак имеет общую емкость в 34 000 литров. Этого количества достаточно для поддержания работы одной башни в течение 15 месяцев. Для того чтобы заполнить полностью такую емкость одному вертолету требуется совершить 30 заходов.

К слову сказать, "отказоустойчивость" - это девиз сети TERRA, неспроста здесь выбрана и кольцевая топология построения сети. В случае выхода из строя одного из узлов связи, весь трафик будет маршрутизирован в противоположном направлении. На сегодняшний день отказоустойчивое аппаратное обеспечение успешно пережило все возможные ситуации, типичные для Аляски:



Фото, сделанное ранней весной, узел связи находится под 2.5-метровым слоем снега

Программное обеспечение в таких системах контролирует буквально все. Начиная с определения частоты и амплитуды несущей волны, на которой передается сигнал и заканчивая приоритетным обслуживанием трафика. К сожалению, программное обеспечение также может стать причиной сбоя в работе отдельных элементов сети и подобные ситуации уже не раз возникали в сети TERRA.

Несмотря на это, программное обеспечение лежит в основе работоспособности сети TERRA, функционирующей в условиях экстремального арктического климата. Благодаря используемому программному обеспечению можно удаленно маршрутизировать весь трафик через нужную антенну, установленную на башне. Также программное обеспечение помогает сети реагировать на погоду, изменяя параметры радиосигналов в условиях тумана или дождя, таким образом, чтобы минимизировать их затухание.

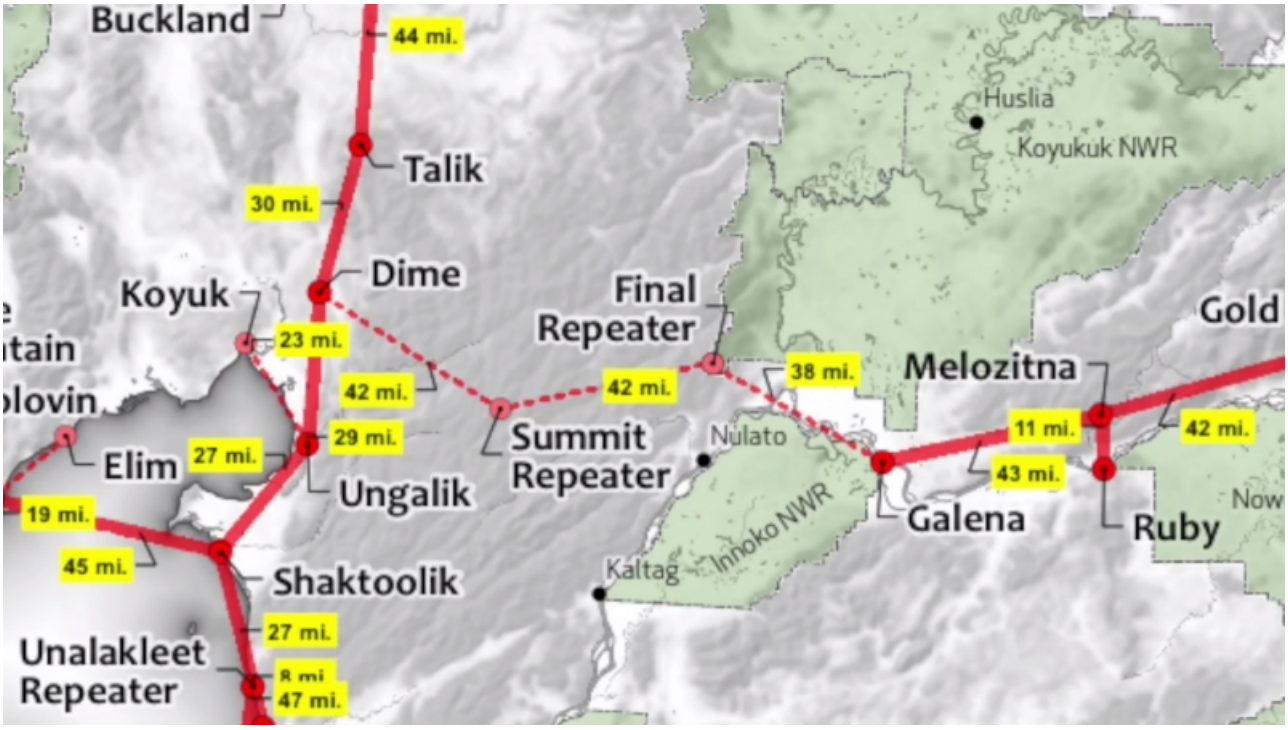
Еще одной проблемой является то, что волноводы (по которым распространяются микроволны), представляют собой полые металлические трубки, соединяющие (например) усилитель и антенны. Но в таких жестких климатических условиях Аляски внутри волноводов может накапливаться и замерзать влага. Поэтому система волноводных трактов находится под давлением воздуха, чтобы периодически производить продувку системы и препятствовать тем самым накоплению влаги.

Несмотря на огромное количество решений резервирования, периодически случаются неполадки. Например, были случаи, когда одну из антенн сносило глыбой льда, подтаявшей на солнце и сошедшей с вершины башни. В этом случае спасает программное обеспечение, которое позволяет удаленно перенаправить трафик с отказавшей антенны.

Ни одна другая компания никогда ранее не считала экономически возможным доставку наземного Интернета в эту отдаленную часть Аляски. Реализация проекта TERRA стала возможным благодаря полученным компанией правительственным грантам, займам и субсидиям.

Даже при этой поддержке тарифы, которые платят клиенты TERRA, остаются намного выше, чем в других регионах Соединенных Штатов. Самый дорогой тарифный план в сети стоит 300 долларов в месяц. Этот тарифный план гарантирует ping в 25 миллисекунд. После долгих лет пренебрежения со стороны телекоммуникационных компаний сельская Аляска теперь представляет интерес, и компания GCI уже сталкивается с конкуренцией, по крайней мере, на небольшом участке обслуживания TERRA. Недавно компания Quintillion установила подводный волоконно-оптический кабель для обеспечения широкополосной связи в деревнях вдоль северо-западного побережья Аляски.

Это хорошая новость для абонентов Аляски и плохая для GCI – создателей сети TERRA. Последний ретранслятор в сети TERRA был включен в октябре 2017 в точке, помеченной на карте в качестве Final Repeater:



В настоящее время башни TERRA имеют ожидаемый срок службы от 50 до 60 лет. В течение этого времени появятся несколько новых поколений беспроводных технологий, требующих от GCI модернизации своего оборудования. Уже сейчас инженеры начали заменять генераторы на самых ранних объектах, которые уже достигли своего пятилетнего срока службы.

GCI уже продает мощности TERRA другим телекоммуникационным компаниям, что должно способствовать расширению для жителей услуг доступа в Интернет, но конкуренты заявляют, что плата за стоимость GCI слишком высока и обвиняют ее в монополии на интернет-обслуживание на территории Аляски. Несколько конкурентов уже написали жалобы в Федеральную комиссию по связи в США.

Несомненно, проект сети TERRA это довольно экономически-рискованное предложение. Но эта сеть также может стать настоящим прорывом, обеспечив связью десятки деревень Аляски, которые до недавнего времени оставались без "наземного" Интернета.



[Аляска - устранение цифрового неравенства]