Сотни мегабит в обход кавказских хребтов

Несколько лет назад перед "МегаФоном" встала задача: обеспечение беспроводным интернетом пользователей в курортном поселке Архыз. Поскольку расположен Архыз среди горных вершин на Кавказе, то организовать прямую радиорелейную линию невозможно. Следовательно, у "МегаФона" была два варианта решения задачи:

- Первый - это арендовать канал связи у "Ростелекома", но он завышает цены конкурентам.
- Второй вариант - это строительство собственной радиорелейной линии. Собственно, это и было сделано.

С 2013 года связь в поселке обеспечивалась через пассивный ретранслятор, расположенный на горе Джамараклитеб на высоте 2937 метров. Пассивная ретрансляция представляет собой две антенны с хорошим коэффициентом усиления (КУ), соединенные между собой волноводом. Существенный минус в том, что чем больше коэффициент усиления, тем больше диаметр антенн. При расчете же РРЛ пролета просчитывается бюджет РРЛ линии, то есть какой уровень сигнала придет на конечную точку. Чем больше будет сигнал при приеме - тем лучше, и тем большую модуляцию можно поднять, а соответственно получить большую скорость на пролете РРЛ.

В 2013 году скорость на антеннах диаметром 2,4 метра достигала 36 Мбит. В 2016 году такая скорость стала уже неактуальной, в результате чего в "МегаФоне" приняли решение модернизировать линию, поставив активный ретранслятор параллельно пассивному.

Непосредственно саму работу, которая должна быть проделана, можно разделить на несколько этапов:

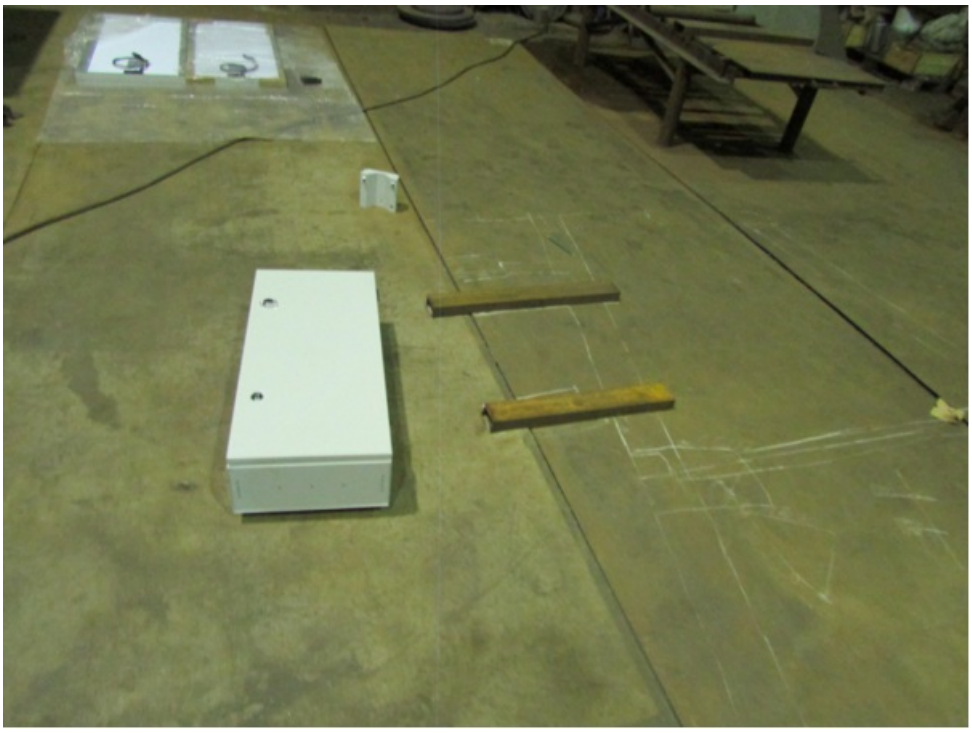
1. Прояснить детально, что уже построено.
2. На основании этих данных сделать необходимые металлоконструкции. Они должны быть крепкие, разборные и подходить к башне с первого раза.
3. Монтаж антенн и оборудования со стороны п.Архыз.
4. Монтаж антенн и оборудования со стороны транспортного узла на г. Чапал.
5. Непосредственно монтаж ретранслятора на горе Джамарклитеб.
6. Юстировка антенн/пролета в сторону Архыз и Чапал.

Когда цели ясны, пора приступить к исполнению.

Первым делом пришлось начертить в полный рост нижнюю часть башни.



Так шкаф с батареями будет крепиться к башне.



Две солнечные панели по 100вт 12в.



Рама будет вариться на месте.



Примерка панелей к раме.



Вот такую конструкцию нужно будет доставить к башне.



Башня, расположенная в поселке Архыз. Нижние антенны диаметром 2,4 метра - это существующий пролет.





С башни отлично видна гора, на которой расположен ретранслятор.





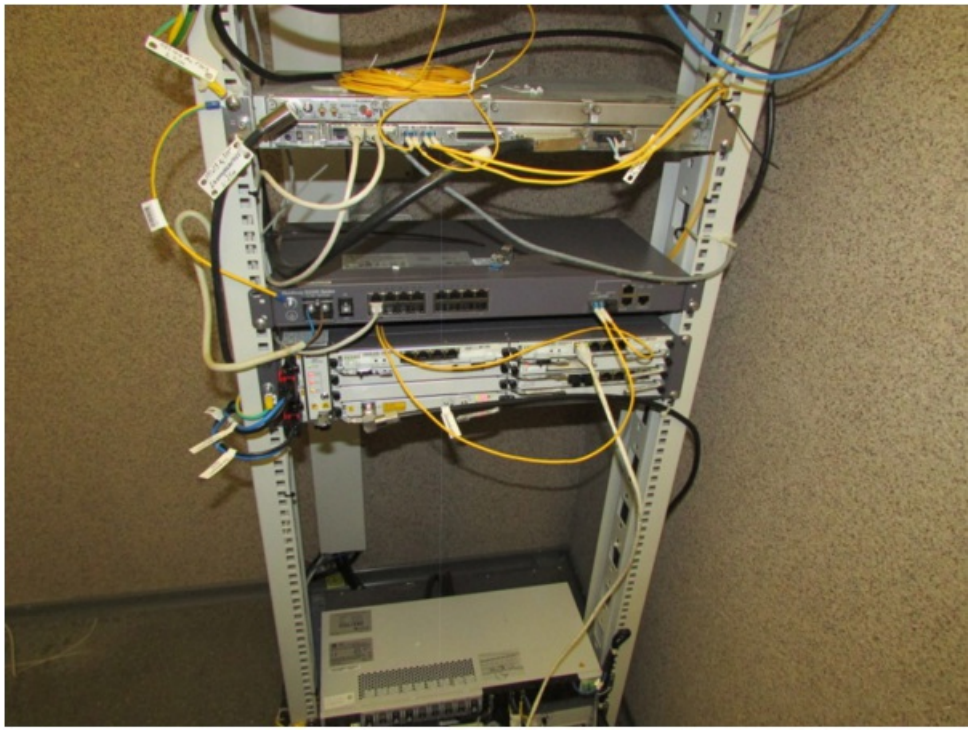
На башне была смонтирована небольшая антенна.



Для сравнения, как выглядят большие антенны 2,4 метра диаметром и маленькая только что установленная антенна.



Так выглядит внутреннее оборудование. Здесь располагается оборудование нескольких операторов.



Следующим этап - монтаж антенны на транспортном узле на горе Чапал.



Отсюда открываются отличные виды. На горизонте величественно вырисовывается силуэт Эльбруса. Неподалеку БТА ("большой телескоп азимутальный") — крупнейший в Евразии оптический телескоп с диаметром главного монолитного зеркала 6 метров.



Ну и еще один пейзаж на радость глазам.



Сигнал нужно направлять в эту сторону.

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

Туда, где расположен ретранслятор.

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

Антенна смонтирована

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

И можно взглянуть на результат работы снизу.

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

Подъем на Джамарклитеб

Изначально подъем к ретранслятору планировалось совершить на вертолете, но сделать этого не дал сильный ветер, который поднялся на высоте. Снегоходы не могли проехать из-за малого количества снега в горах, а на лошадях идти было бы слишком долго. Несколько дней ушло на то, чтобы найти местного жителя, который уже ездил на собственном автомобиле на гору. Однако даже наш проводник предупредил нас, что последние 300-400 метров придется идти пешком - из-за крутизны подъема машина просто не сможет заехать.

Рано утром машина была загружена.

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

В потрепанный жизнью Зил-131 залили полные баки бензина. На дорогу, которая составила 34 километра езды в соседний поселок, 29 километров по перевалу и четыре часа подъема, было потрачено 160 литров бензина. Естественно, что это путь туда-обратно.

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

Начало пути по перевалам.

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

Примерно 25 километров пройденного пути.

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

Потом на колеса "зилка" пришлось устанавливать цепи. Дальше он уже просто не ехал.

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

До ретранслятора остался один километр.

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

Пока что можно оглянуться по сторонам и увидеть всю эту красоту.

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

Вот и цель.

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

Ретранслятор находится на высоте 2937 метров. Последний подъем был очень крутым (около 230 метров) Заехать на нее на автомобиле не получалось. Поэтому оборудование пришлось тащить на себе, а это около двухсот килограмм. На это пришлось потратить полтора часа времени.

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

Вот так выглядит с этой точки Архыз и башня, куда недавно была смонтирована антенна.

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

До темноты необходимо было собрать конструкцию

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

и смонтировать ее железо и антенны на башню.

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

Однако сделать все запланированное до темноты не удалось. Смонтировали лишь металлоконструкции, а подключение и монтаж кабеля пришлось отложить.

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

Погода в горах переменчива. Она способна меняться по нескольку раз за день. И зачастую может

серьезно подпортить даже краткосрочные планы. На следующий день пришлось ждать, потому что циклон поднял снежную бурю на высоте.

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

Прогноз погоды не вызывал оптимизма, потому как через день погода могла испортиться надолго и еще серьезней. Для юстировки антенн на башне в Архызе и Чапале пришлось вызывать на подмогу службу эксплуатации "МегаФона".

Непогода привела к обледенению горы.

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

Дорога наверх заняла около пяти часов. Несмотря на то, что на всех колесах была натянута цепь, последние 250 метров все равно пришлось идти пешком. Водитель же ради принципа пытался заехать на гору в течение часа, и все-таки сделал это.

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

Заканчивать монтаж пришлось при порывах ветра до 20 метров в секунду и температуре воздуха -9 градусов. Откровенной удачей было то, что "Зил" поднялся на вершину, потому как погода не позволяла работать в течение длительного интервала времени. Через 20 минут труда приходилось отогреваться в машине.

Из-за этой тучки на стальных конструкциях появился лед толщиной 1-2 миллиметра.

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

После монтажа началось юстирование антенн со стороны Чапала и Архыза.

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

Вот так выглядит собранный шкаф с батареями.

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

Контроллеры показывают заряд. Солнечная батарея была выставлена под углом по максимуму тока.

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

Вот что получилось в итоге.

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

Наводятся последние штрихи.

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]

Пора отчаливать.

[Сотни мегабит в обход кавказских хребтов]