Фотоэкскурсия в Сетьтелеком

Все нити управления небесно-спутниковой сетью сходятся, как ни странно, на земле. Неприметная комната в здании "Звук" в центре космической связи "Медвежьи озера" площадью всего 40 кв. метров является одним из тех телепортов компании «Сетьтелеком» и вмещает в себя ровно столько аппаратуры, сколько необходимо. Еще два аналогичных объекта размещены в Центре космической связи ГП «Космическая связь» в Дубне и на площадке в Хабаровске. Все вместе они образуют систему управления сетью из нескольких тысяч VSAT-терминалов по всей стране, которая базируется на спутниках «Ямал», «Экспресс-АМ1» и «Экспресс-АМ3». Кстати, это самая "старая" площадка компании, которая была запущена в 2004 году, практически в момент ее основания.



Внешний вид павильона «Звук»



Дверь с электронным замком, камерами наблюдения скрывает два очень интересных помещения

В целом, телепорт представляет собой предельную концентрацию, на достаточно небольшой территории, всех средств спутниковой связи (для одновременной работы через несколько спутников-ретрансляторов), сопряжения с наземными сетями общего пользования, а также различных обеспечивающих систем (систем гарантированного питания, безопасности и т. д.).



Хаб «СетьТелеком»

Внутри помещения компактно размещено оборудование центральной спутниковой станции связи, которая работает на спутник «Ямал-200» по стандарту DVB-S. Там находится "железо" компании Hughes Network Systems, LLC (Hughes), модуляторы и демодуляторы, которые обеспечивают прямой и обратный канал соответственно, "железо" для кодировки и декодировки сигнала, вверху на центральной стойке расположены спутниковые модемы (контрольные и местные).



Новое «железо» для очередной модернизации



Если зайти за стекло, то картинка становится более четкой

Все оборудование размещено буквой "Т", причем в основании "ножка" раздваивается на узкий коридор и 19-дюймовые стойки справа и слева от него.



Разноцветные кабельные трассы оживляют суровый вид серо-черно-бело-синего "железа"



И вот начинает проглядываться Хаб DVB-S от компании Hughes



Хаб DVB-S от компании Hughes - "старичок" 2004 года сборки

Центральное место в помещении занимают пять стоек HP с оборудованием, общей стоимостью далеко за 1 млн. долл. - это самый "старый" хаб DVB-S от компании Hughes DVB-S, был установлен еще в 2004 году. В самой левой стойке на фотографии расположено оборудование, которое обеспечивает управление сервисами пользователей: фактически, это стандартное ПО от поставщика "железа", запущенное на стандартных IBM-PC совместимых серверах. Основная решаемая задача - управление трафиком пользователей. Вверху располагается Cisco Catalist 4000 – коммуникационный свич. Чуть ниже можно отметить серверы IPGW, служащие для связи удаленных терминалов с интернет/интранет сетями, ТурбоПейдж-серверы, позволяющие организовывать быстрый доступ к WWW ресурсу, а также серверы выделения гарантированной полосы.
В средней стойке расположено ВЧ-оборудование (для особо любознательных отметим, что надписи DirecPC - это старый бренд Hughes), а именно DVB-S модуляторы (резерв 1:1), DVB-S инкапсуляторы (серверы SATGW), а также система управления сетью. Кроме того здесь же размещаются серверы автокоммиссионирования, баз данных и условного доступа.

В правой стойке располагается система синхронизации, в состав которой входит тайминг генератор, GPS приемник, тайминг-юниты (серверы доступа и контроля обратных каналов), а также сервер мультикастовой рассылки (правда, он пока не особенно востребован корпоративными заказчиками).

Кроме того, можно наблюдать несколько спутниковых модемов - они напрямую связаны со спутниками. На средней стойке вверху расположена контрольная станции для HN NOC DVB-S2 Express AM1, там же, но внизу - контрольные станции для DW NOC DVB-S Ямал 200 и HN NOC DVB-S2 Ямал 200. А на правой стойке вверху можно увидеть спутниковые модемы для HX NOC DVB-S2 Яма 200, в том числе для контроля МЕШ канала.
Для поддержки оптимальной температуры используются четыре кондиционера. На случай перебоев с питанием присутствует резервный дизель-генератор (время старта - 30 секунд), а UPS могут "держать" все оборудование около двух часов. Правда, питание "падает" не часто - только раз в год да и то во время плановых профилактических работ. Но об этом, обычно, известно заранее.



Хаб Hughes DVB-S2 - общий вид



Хаб Hughes DVB-S2 - правая стойка



Хаб Hughes DVB-S2 - левая стойка

Еще две стойки отведены под платформу Hughes DVB-S2, ее внедрили в "Сетьтелеком" в конце 2008 года. Ключевыми для реализованного Hughes стандарта DVB-S2 являются такие показатели, как модуляция QPSK (квадратурная модуляция с фазовым сдвигом) и 8PSK (восьмипозиционная фазовая модуляция), обеспечивающие повышенную пропускную способность; эффективное кодирование с коррекцией ошибок LDPC (с малой плотностью проверок на четность); адаптивное кодирование и модуляция, обеспечивающие повышенный коэффициент готовности и экономию энергетического ресурса космического сегмента.

В правой стойке - платформа Hughes для управления услугами, а также, вверху, расположено ВЧ-оборудование. В левой - аналогичное "железо" и три анализатора, которые показывают спектр сигнала. По штату там положено одно такое устройство, но здесь три - один работает, второй просто находится на хранении, а третий - как раз штатное оборудование. Отслеживается, кстати, сигнал от центральной станции на спутник - мощные антенны с усилителями находятся на крыше павильона "Звук".



Хаб Hughes HX - общий вид

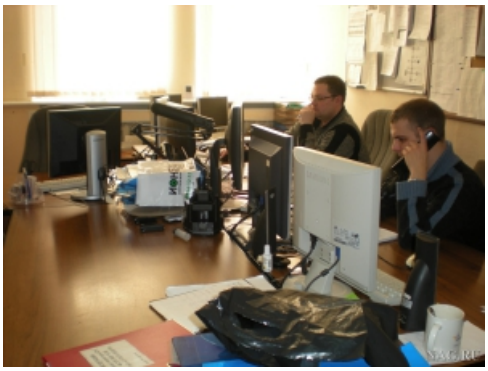
А это самое новое решение от Hughes - платформа HX, смонтированная всего в одной стойке. В данном случае мы видим центральную станцию, которая управляет всей сетью, в т.ч.

периферийными терминалами, что позволит "Сетьтелекому" предоставлять каналы с гарантированной пропускной способностью для услуг по организации магистральных каналов связи и создания средних и крупных корпоративных сетей с высокими требованиями к качеству обслуживания (Quality of Service). В основном платформа HX предназначена для энергетического, нефтегазового, банковского секторов, образовательных учреждений, государственных и правительственных сетей, GSM-операторов и региональных интернет-провайдеров. Обычно именно на ней монтируются модернизированные сети, построенные на базе технологии SCPC (Single Channel Per Carrier). По сравнению с SCPC платформа HX позволяет снизить инвестиции в построение корпоративной сети до шести раз и до двух раз уменьшить абонентскую плату для клиентов. Но это в теории - обычно на практике совсем другие цифры. В целом, HX это полносвязная топология, когда удаленные станции, которые работают через этот хаб, могут общаться между собой напрямую.



Обратный взгляд - стекло за которым находятся операторы, справа - коммутационная панель и место для оборудования клиентов - пока есть место

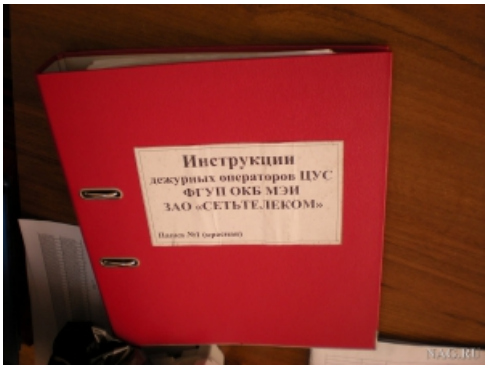
В этих стойках - оборудование Cisco 3560, Cisco 7206, а также SDH multiplexer AXXEDGE, оптические кроссы, которые обслуживают локальную сеть "Сетьтелеком" и кроссовую панель, которая предназначена для присоединения других операторов связи. Здесь же устанавливаются VPN-серверы от заказчиков (сейчас этим предложением воспользовались 5 компаний - в т.ч. Сибинтек, РТКом, Газком), которые связаны с хабами напрямую. Место еще есть - порядка 80 юнитов (как в этом помещении, так и в другом здании). Рядом размещаются собственные маршрутизаторы компании. Шкафчик для СОРМ там тоже есть, но мы его, по понятным причинам, не фотографировали.



Два рабочих места – для инженера (слева, ближе к окну) и дежурного оператора

В центре управления два дежурных рабочих места (дежурства круглосуточные, смена по 24 часа) и одно для руководителя группы. Рабочие места разделяются по функциональным обязанностям - одно для инженера и второе - для дежурного оператора, так положено по технике безопасности. На столах каждый монитор соответствует отдельному компьютеру. На один заведен тестовый модем под спутник «Ямал-200» (90° в.д.), на другой - под «Экспресс-АМ1» (40° в.д.). Они в постоянном режиме обеспечивают связь с "бортом" для подтверждения его работоспособности, проверяют канал

доступа, с них же можно войти в сеть и проверить любую станцию, которая подключена к тому или иному спутнику через «Сетьтелеком».
Еще один компьютер дежурного инженера - с него можно "увидеть" всю сеть оператора связи и пройти на самый низовой уровень до каждой клиентской станции. И только с этого компьютера возможно вносить изменения в параметры клиентской станции по специальному алгоритму. Есть и компьютер дежурного оператора - он в постоянном режиме отслеживает все основные хабы под всеми ИСЗ, но не имеет права вносить никаких изменений. И последний компьютер может подключаться к удаленным рабочим столам, он может заходить на любой хаб «Сетьтелеком» в зависимости от того, какая станция в настоящий момент устанавливается или просматривается. На компьютере руководителя группы идет логирование всех действий операторов в постоянном режиме, а также дублирование всех рабочих систем.



На столах сотрудников сборники инструкций на всякий случай

В папке с таким серьезным названием изложены инструкции на случай действия в нестандартных ситуаций. Здесь же указаны телефоны ответственных товарищей и методика поведения для ликвидации ЧП по принципу кому и куда звонить, что говорить, как реагировать.


Пост мониторинга

Два монитора в самом торце рабочего помещения выполняют справочную функцию и вместе могут считаться системой оперативного мониторинга. На одном идет отслеживание работоспособности каналов связи - в случае возникновения проблем это отображается графически и выдается alarm. Второй отображает системные параметры приемо-передающих "тарелок" самого телепорта - к примеру, температура передатчика, уровень пилот-сигнала от маяка (чтобы отследить не "улетает" ли спутник) и т.д.



Выход на крышу, к антеннам, прегражддают строгие надписи

Разумеется, рассказ был бы неполным без вида сверху – того «леса» антенных постов на крыше павильона «Звук», с которых, частично, осуществляется связь с космическими спутниками.



Кто же откажется сфотографироваться на фоне большой антенны с диаметров зеркала в 64 метра? Я и не удержался. К тому же, она в рабочем состоянии.



Часть антенн в рабочем состоянии, часть – ржавеющие памятники несбыточным проектам (вдалеке проект «Сирена» для Сбербанка)
Выйти на крышу не так-то просто – огромные железные двери с массивными замками. Но для нас сделали исключение. В разгар весны странно смотрится чистое голубое небо и зеленые листья деревьев. Ничего удивительного – съемку крыши проводили летом, зимой там и скользко и холодно, а вид не меняется.



Любые направления связи

[Фотоэкскурсия в Сетьтелеком]
И интересные ракурсы

[Фотоэкскурсия в Сетьтелеком]
По самой поверхности крыши проложены специальные деревянные помосты, чтобы не оступиться и не отклоняться от рекомендовано-безопасного маршрута.

[Фотоэкскурсия в Сетьтелеком]
Крыша как поле огромных зеркал белого цвета