К вопросу об инфраструктуре для федеральной сети LTE

Лето 2010 выдалось «бурным». И если обывателя интересовали больше аномальная жара, пожары и смог в Москве, то в телекоммуникационной отрасли обсуждались свои «горячие» новости, благо за три жарких месяца их было достаточно. Начавшись с продажи Синтерры, закончилось лето 2010 года эпатажным запуском под эгидой Скартела **второй** тестовой сети LTEв России и закономерным предписанием регулятора на ее закрытие фактически на «следующий» день после запуска.

- О тестовом запуске **первой** в России сети LTEв начале августа этого года на территории Красной Поляны в Сочи заявили Ростелеком и Мегафон, …. и с небольшим опозданием, чуть меньше месяца, «ЮТК обеспечила LTE в тестовой зоне».

Кадровые перестановки в ТТК, втором, то есть третьем (после Ростелекома и Синтерры) по размеру магистральной сети, операторе и переориентация этой крупнейшей компании магистрального рынка РФ на рынок ШПД для физических лиц. Изъятие ранее выданных номиналов частот в диапазоне 2,5-2,7 ГГц у Скартела, и «под раздачу» у ООО «Арктур», ООО «Антарес» и ООО «Интеграл». В общем, - скучно не было. Было интересно и увлекательно!

На этом фоне, еще весной, как-то несерьезно звучащие заявления «Воентелекома» о развертывании в России сетей WiMAX, в начале лета получили свое развитие, когда Минобороны выступило с инициативой о создании собственной сети двойного назначения. Частоты в перспективных диапазонах 2,5-2,7 ГГц под технологию LTE могли «уплыть» недавно созданной «Основе телеком». Появление ранее неизвестного «Русэнерготелекома», претендующего на частоты в диапазоне 2,3-2,4 ГГц, только обострило ситуацию. В дело о частотах единым фронтом вмешалась «большая тройка» (МТС, Вымпелком, Мегафон), севшая писать письма по инстанциям.

В реакции на распределение частот, одно из декларируемых преимуществ «большой тройки» является наличие существующей инфраструктуры для строительства федеральной сети LTE. Вот в этом вопросе и хотелось бы разобраться детальнее…

[К вопросу об инфраструктуре для федеральной сети LTE]

Источник: LTE Backhaul: Meeting Operator Requirements

Одним из существенных аспектов, значимо влияющих на общую стоимость реализации сети LTE, считается транспортная подсистема., backhaul – средство, для соединения базовых станций и опорной сети оператора, применяя множество доступных сред. Уже первые итоги внедрения сетей 3G/UMTS с режимом высокоскоростного пакетного доступа (HSPA/HSDPA/HSUPA, High Speed Packet Access/Downlink/Uplink), показали, что емкости backhaul катастрофически не хватает.

Последовательное развитие стандарта, начиная с 1999 года, повлекло повышение спектральной эффективности радиочасти на участке от абонента до базовой станции, улучшение видов модуляции и увеличение доступной полосы частот, что значительно увеличило возможности пользователя. Возросла пропускная способность, уменьшились задержки и как итог – значительно увеличился объем трафика передачи данных. С момента утверждения Release 99 (декабрь, 1999 год) до появления Release 7 (июль, 2007 год) системы 3G/UMTS прошло менее восьми лет и за это время пиковые параметры пропускной способности, доступные «вниз», к абоненту, возросли более чем в 74/112 раза, с 384 kbps до 28/42 Mbps.

[К вопросу об инфраструктуре для федеральной сети LTE]

Источник: Evolving Backhaul Requirements for 4G and LTE

Сети 3G/UMTS являются естественным развитием 2G/GSM и переняли у своих предшественников всю старую инфраструктуру, в основе которой лежал принцип коммутации каналов, получивший широкое распространение в телефонных сетях voicecentric. Сети 2G/GSM для построения backhaul полагаются на PDH/SDH или службы ATM с линиями доступа E1. В условиях перехода от voice centric сетей к сетям data centric, - старое и проверенное решение из мира TDM с потоками E1 оказалось нецелесообразным и дорогостоящим.

Для сравнения, в то время как одного или двух потоков E1, поданных на базовую станцию 2G/GSM было вполне достаточно, в режимах HSxPA/HSPA+ системы 3G/UMTS может потребоваться увеличение пропускной способности канальной емкости до 50 Мбит/сек.

[К вопросу об инфраструктуре для федеральной сети LTE]

Ethernet microwave Vs. TDM microwave equipment cost comparison

Уже в пятой версии (Release 5), утвержденной в июне 2002 года, система 3G/UMTS начала рассматривать сети на базе IP как «один из возможных» вариантов транспорта для backhaul, вкупе с

ATM и SDH. Роль трафика в мобильных сетях неуклонно повышалась и операторы были вынуждены либо поддерживать две инфраструктуры, различия в которых кардинальны, либо внедрять гибридные решения, обеспечивающие одновременно работу двух принципов: коммутация пакетов (IP/Ethernet) для передачи данных и коммутация каналов (TDM) для передачи голоса. Со временем, в сетях мобильной связи 3G/UMTS, для построения backhaul начинают главенствовать IP и CarrierEthernet – интерпретация старого и доброго Ethernet, но уже на операторском уровне. И все-таки, пока этого в массовом порядке еще нет…

[К вопросу об инфраструктуре для федеральной сети LTE]

Источник: Engineering Mobile Backhaul

Стандарт LTE, хоть и позиционируется 3GPP как следующая ступень эволюции мобильной связи, со старым миром сетей voice centric, с их коммутацией каналов, имеет мало общего. Основа стандарта – родной для сетей datacentric принцип коммутации пакетов. Примечательно, что даже аспекты организации голосовых услуг, главной части предшествующих стандартов мобильной связи, в LTE еще не утверждены. Один из рассматриваемых вариантов предусматривает передачу голоса поверх сети LTE (VoLGA, Voice over LTE Generic Access) и более близок к технологии VoIP (Voice over IP), чем к TDM.

Что показательно, обещанная преемственность сетей LTE к предшествующим стандартам, как это было реализовано в 3G/UMTS по отношению к 2G/GSM, пока, во всяком случае, в LTE Release 8, не специфицирована. Речь в настоящее время идет только о передаче данных.

Как следствие, внедрение стандарта LTE изначально ориентировано на инфраструктуру back haul соответствующую модели «all IP», да и требования к пропускной способности в целом существенно возрастают: до базовых станций рекомендуется подача емкости 90-180-400+ Мбит/сек.

[К вопросу об инфраструктуре для федеральной сети LTE]

Покрытие 3G-сетей в городах и поселках городского типа РФ по итогам I полугодия 2010 года. Данные J'son & Partners Consulting и результаты переписи 2002 года. **Примечание:** Волгоград утратил статус города-миллионера в 2005, Пермь в 2004.

В России внедрение 3G/UMTS началось с большим опозданием. Только в апреле 2007 года Россвязь объявила результаты конкурса на право построения сетей мобильной связи третьего поколения. Как и ожидалось, частоты в диапазоне 2,1 ГГц получили операторы «большой тройки», до этого времени насаждающие стандарт 2G/GSM. Выиграв конкурсы, они перешли к строительству сетей 3G/UMTS в режиме HSxPA, и уже в начале следующего, 2008 года, «поход» к оператору «большой тройки» заканчивался разложением на столе карт, с просьбой пояснить, где и как лежит ВОЛС, и какие варианты обмена/покупки возможно обсуждать.

[К вопросу об инфраструктуре для федеральной сети LTE]

Сценарий построения сети mobile back haul одного из операторов «большой тройки»

К примеру, сценарий построения сети mobile back haul одного из операторов «большой тройки», планирует включение сайтов сотовой связи (базовые станции 2G/GSM и 3G/UMTS) каналами с интерфейсами GE (GigabyteEthernet) и применение ВОЛС или РРЛ. В ближайшее время, в дополнение к существующим элементам, в планах этого оператора строительство/модернизация более 1300 узлов уровня O1 и O2.

- Как заявил Yiannis Argyropoulos, сетевой архитектор компании AT&T, крупнейшего оператора мобильной связи Северной Америки, компания занята строительством оптического кабеля к базовым станциям и внедряет Ethernet, чтобы улучшить параметры backhaul. Эти работы будут проводиться, по крайней мере, **до 2015 года**… Backhaul компании VerizonWireless, главного конкурента AT&T, обеспечивает пропускную способность 50 Mbps. Источник: AT&T refreshing back haul efforts for LTE.

Выходит, что операторы «большой тройки», как впрочем, и их коллеги из других стран, только приступили к строительству инфраструктуры, способной выдержать нагрузки, вносимые услугами широкополосной передачи данных, … и процесс этот не будет быстрым. Использование же существующей инфраструктуры на базе TDM, доставшейся в наследство от 2G/GSM, практически невозможно. Сети в этом случае становятся неуправляемыми и поистине «золотыми». На примере сети Yota-WiMAX в Краснодаре (население 713 тыс. жителей, площадь 84 тыс. гектаров), чтобы «покрыть» город нужно 100 с лишним базовых станций, и при условии их агрегации в одной точке, в соответствии с требованиями LTE (400 Мбит/сек), потребовалась бы емкость с пропускной способностью 40 Гбит/сек.

- По прогнозу In-Stat, общая сумма расходов операторов мобильной связи на backhaul (аренда каналов, новое оборудование, строительство) в 2014 году составит $117 млрд.,

рост на 41% по сравнению к 2009 году с объемом в $83 млрд.

Вот и получается, что в существующих условиях, когда ни один из операторов мобильной связи в России не имеет полностью готовой к внедрению для LTE транспортной сети, новый игрок вполне может получить «шанс на жизнь» и быстро построить фрагменты сети на базе чужой инфраструктуры:

- партнерами по организации backhaul в крупных городах РФ могут стать как федеральные операторы фиксированных сетей ШПД (ЭР-Телеком, Электро-ком, Сумма Телеком) так и местные альтернативные операторы (суммарно 25% рынка, что больше чем МТС/Комстар с 11% и Вымпелком с 9%);
- когда все основные и крупные потребители магистральных ресурсов либо купили себе по собственной магистральной сети (Мегафон/Синтерра, МТС/Евротел, Вымпелком/Голден Телеком), либо находятся в процессе слияния (Ростелеком/МРК) - Транстелеком оказался единственным оператором «без прикрытия» генерирующих трафик структур…

Характерно то, что операторы «большой тройки» еще на протяжении долгого времени будут вынуждены поддерживать уже смонтированное и запущенное в работу оборудование из мира сетей voice centric, а значит и нести дополнительные затраты на его обслуживание и внедрение гибридных решений. Новый же оператор может построить сеть без «оглядки» на старые принципы, сосредоточившись на преимуществах сетей data centric.

Из интервью Генерального директора VimpelcomLtd Изосимова Александра Вадимовича газете Ведомости (№114 / 2632, 24.06.10), «Не хотелось бы стать обедом»:

- Но ведь в свое время сотовые операторы наперегонки строили, например, волоконно-оптические сети, тот же «Вымпелком» покупал Golden Telecom, хотя мог арендовать у него эти каналы. Получается, это была ошибка?

- Тогда никто не понимал, как будет развиваться рынок, все предсказывали совершенно иные темпы роста проникновения. Не то чтобы это была ошибка, просто мы исходили из других знаний. Но сейчас, имея это знание, повторять тот же путь, наверное, было бы непродуктивно.