

Атмосферная оптика ждёт внимания

На сегодняшний день, по оценкам компании «Оптические ТелеСистемы», на российском рынке продается 400-450 беспроводных оптических систем (Wireless Optics, WO или Free Space Optics, FSO) в год, тогда как потенциальная потребность рынка на порядок выше. Для сравнения: на зарубежных рынках иностранные производители продают 20-30 тыс. систем в год.

Петербургская компания «Оптические ТелеСистемы», поделилась с nag.ru своими мыслями относительно того, почему потенциальные потребители - интернет-провайдеры, корпоративный сектор, мобильные операторы - до сих пор с предубеждением относятся к технологии, которая за рубежом давно и широко используется не только операторами связи, но самыми требовательными заказчиками — военными и астронавтами.

«Тормоз» истории

До 1960 г. атмосферные линии связи представляли из себя то систему костров, то фототелефон (1880, Белл). На современный уровень технологию вывело изобретение газового лазера.

Уже в 1965 г. заработала первая атмосферная линия связи в современном понимании этого слова. «Первая экспериментальная АОЛС в Москве длиной 4,5 км была построена силами ЦНИИС МС СССР между АТС МГУ и АТС на Зубовской площади», - рассказывает зам.директора «Оптических ТелеСистем» Кирилл Байдаков. Далее:

- - в 1967 г. между АТС-148 и АТС г. Красногорска, протяжённость 17,5 км;
- - в 1968 г. между АТС-148 и АТС-143, г. Москва, протяжённость 4,5 км;
- - в 1968 г. между АТС г. Ереван и АТС обсерватории "Бюрокан", протяжённость 28км;
- - в 1969 г. между АТС г. Куйбышева и АТС в пос. Тождественно (через Волгу), протяжённость 5 км;
- - в 1971 г. между АТС г. Клайпеда и АТС пос. Смилтане (через пролив), протяжённость 1,6 км.

Результаты опытной эксплуатации АОЛС на трассе Клайпеда-Смилтане в течение 3-х лет показали, что коэффициент готовности атмосферного канала кг-ак с использованной аппаратурой АОЛС составлял 0,96-0,97. Основной причиной отказов были сильные туманы и, частично, сильные снегопады. На линии Москва-Красногорск (17,5 км) коэффициент готовности составлял 0,82-0,83 и 0,72-0,73 на линии Ереван-"Бюрокан" (28 км).



Полученные в начале 70-х гг. результаты по величине коэффициента готовности кг-ак АОЛС связистам не нравились. Необходимо было осмыслить полученные результаты и найти пути увеличения этого показателя. Однако, сложившаяся к этому времени ситуация не позволила этого сделать.

В 70-х годах началось бурное развитие волоконной оптики и волоконно-оптических линий связи ВОЛС, что привело, фактически, к исключению из государственных планов ассигнований по тематике АОЛС, оставив технологию «на откуп» ученым-фанатам.

В начале 90-х годов, с появлением Интернета, цифрового телевидения и, как следствие, потребности в широкополосных каналах, ограниченных по протяженности, ученые опять подумали об АОЛС всерьез.

На сегодняшний день прогресс в разработках позволил перейти технологии FSO из сферы узкоспециализированных приложений в сектор телекоммуникационных решений для организации действительно широкополосных (до 2 Гбит/с) защищенных подключений точка-точка в таких местах, в которых прокладка оптико-волоконных сетей или организация радио-каналов не целесообразны с экономической точки зрения или в принципе не возможны.

«Акселератор» современности

Эксперты отмечают ряд причин скачка в развитии технологии и ее внедрению на массовый рынок. В первую очередь это то, что оборудование FSO работает в диапазоне ~400 ГГц, а значит, не требует лицензирования и процедуры выделения частот (согласно Женевской конвенции, лицензированию подлежат частоты до 400 ГГц, а частоты FSO на три порядка выше). Для использования подобных систем достаточно гигиенического сертификата, а в случае использования в сетях общего пользования - еще и сертификата в системе «Электросвязь».

Кроме того, беспроводные оптические системы не создают взаимных помех и не чувствительны к электромагнитному шуму (вследствие малой расходимости светового луча). Они не оказывают влияния на работоспособность радиооборудования, и потому для их установки не требуется никаких согласований. Множество каналов беспроводной связи можно устанавливать в непосредственной близости друг от друга. За счет этого в густонаселенных районах можно достигать большой плотности покрытия без проблем с помехами от одновременной работы нескольких систем.

«Однако, у беспроводных оптических систем существует и ряд недостатков, - уточняет зам.генерального директора ООО "Оптические Телесистемы", Сергей Левчик. - Ранее специалисты выделяли две основные проблемы - малое время наработки на отказ (показатель MTBF) излучающего элемента (лазера или светодиода) и сильная зависимость в выборе расстояния установки системы от погодных и внешних (низина, близость к водоемам) условий.

По словам Сергея Левчика, с первой проблемой производителям лазерных диодов на сегодняшний день удалось справиться - многие из них, мощностью до 100 мВт уже способны обеспечить MTBF, равное 150 тыс. часов (практически 15 лет работы). В FSO-системах также нашли применение схемы APC (Adaptive Power Control), которые управляют мощностью излучения в зависимости от атмосферных условий (например, в ясную погоду мощность излучения минимальная). Такие схемы позволяют продлить срок жизни лазерных устройств и повысить их надежность.

«Однако, проблема снижения доступности канала связи при уменьшении метеорологической дальности видимости (МДВ) до 100-200 м остается актуальной. Ослабление, которое вызывает туман при МДВ около 100 метров составляет примерно 170дБ/км, тогда как самые современные АОЛС имеют запас максимум 70дБ.», - констатирует Кирилл Байдаков.

При этом, уточняет г-н Байдаков, в дождливую погоду FSO-системы работают лучше, чем радиорелейные линии связи (РЛС), использующие радиодиапазон 18-64 ГГц. «Сильный ливень (уровень осадков 75 мм/час) не мешает лазерной системе передавать данные на расстояния до 1.5 км и со скоростью до 1Гбит/с, в то время как в каналах связи на основе РЛС скорость передачи может упасть до нескольких мегабит в секунду, - поясняет г-н Байдаков, - Но... РЛС оказываются на высоте при густых туманах, способных иногда полностью прерывать работу беспроводных оптических систем».

Для повышения надежности связи в FSO-системах увеличивают мощность сигнала, используют резервные радиоканалы, применяют системы автоматического наведения лазерного луча («автотрекинга»), которые позволяют использовать минимальную расходимость луча и, как следствие, повышают надежность FSO при работе в критичных погодных условиях.

Как отмечают эксперты рынка, беспроводная оптика рассматривается в качестве решения на дистанциях до 2 км, когда прокладка кабеля невозможна (промзоны, горная местность, железная дорога) или стоимость этой прокладки превышает 250-300 тыс. руб; когда необходимо срочно организовать канал связи (процесс согласований для прокладки кабеля 3-6 мес., а для организации радио- канала необходимо получать разрешение в Связьнадзоре); когда требуется закрытый канал связи, не восприимчивый к помехам и не создающий их (аэропорты, близость военных РЛС, линий электропередач).

Иностранцы «впереди планеты всей»

В мире на лидирующих позициях стоят такие производители FSO-систем, как LightPointe (США), MRV (США), fSona Канада), PAV Data Systems (Великобритания), Optel Optical (Германия), LaserBit (Венгрия) и др. География применения FSO не ограничивается только такими технологически продвинутыми регионами и странами, как западная Европа, США, Канада, Япония, но и включает развивающиеся страны, например, такие, как Египет, Малайзия, Кувейт, Танзания и прочие. По информации из различных источников, мировой годовой оборот по системам беспроводной оптической связи составляет 600-900 млн. долларов. «Но, не стоит забывать, что стоимость FSO систем зарубежного производства находится в диапазоне 10-40 тыс. долларов» - уточняет г-н Левчик.

Скромная Россия

В России список производителей, а также цифры по обороту рынка много короче. Де-факто, на отечественном рынке присутствуют три компании: «Оптические ТелеСистемы» (Санкт-Петербург —

системы «БОКС» и «ЛАНТАСТИКА»), «Мостком» (Рязань- системы Artolink), а также екатеринбургская компания «Лазерные Информационные Телекоммуникации». Последний игрок рынка появился относительно недавно, летом 2008 года.

«Российский рынок разработчиков FSO систем крайне узок, так как это производство - наукоемкий и затратный процесс с неизвестным результатом, - считает Сергей Левчик. - Путь от студенческой разработки на основе лазерной указки до промышленного образца - несколько лет финансовых вложений в НИОКР».

«Основное направление инвестиций в нашей компании - это НИОКР «на перспективу», которые составляют 2,5-3 млн рублей в год», - говорит Сергей Левчик. При этом, себестоимость продукции из-за малосерийного производства «под заказ» довольно высокая. Также на себестоимость влияет сложная логистика по комплектующим. «Наша элементная база составляет более 1500 наименований нескольких десятков производителей», - приводит пример Сергей Левчик.

«Мастодонтам» российских телеком-производителей рынок FSO не интересен как раз из-за того, что его нельзя считать «массовым». «Вкладываться в исследования (или покупку компании-разработчика), маркетинг, организацию сервиса и сбыта в узком сегменте это не их стратегия», - рассуждает Сергей Левчик. Вот и получается замкнутый круг: высокая цена FSO диктуется небольшими объемами производства с большими затратами на единицу продукции. То есть чтобы ее значительно снизить, надо на порядок увеличивать объем продаж, что в свою очередь возможно только при интересной для рынка цене...

В любом случае, те, кто покупает оптику без проводов в России, ориентируется в первую очередь на местных разработчиков. Покупки систем от зарубежных производителей в нашей стране единичны, это скорее экзотика, в первую очередь из-за цены продукта. Минимальное предложение зарубежных производителей за канал передачи со скоростью 100 Мбит/с начинается от \$10 тыс., отечественные - от \$3 тыс. Такая разница в «иностранной» и «отечественной» ценах связана, как считает Сергей Левчик, в первую очередь, с большой долей затрат (не менее 30%) в общей структуре цены изделия именно на оплату труда специалистов, а заработная плата зарубежных инженеров и программистов такого уровня - на порядок выше».

Однако и «российские» цены пока не способствуют удовлетворению спроса а, скорее, тормозят его. По мнению г-на Левчика, есть целый ряд причин низких объемов продаж FSO в России. «Это высокая степень недоверия потребителей, произрастающая из предубеждения к технологии в целом (как и для всех новых продуктов на рынках), - перечисляет Сергей Левчик. - Кроме того, отсутствие до последнего времени реальной потребности (повсеместное широкое внедрение оборудования Gigabit Ethernet стало иметь место лишь с 2008 года) в каналах передачи данных с гигабитными скоростями; слабая техническая проработка большого количества продуктов у многих производителей (в силу новизны технологии и малой инсталляционной базы выпускавшихся продуктов), и, как следствие, большое количество технических трудностей и нюансов, возникающих у клиентов, впервые применяющих продукцию FSO». Также влияет отсутствие доступного (не «под заказ») оборудования на складах дистрибьютерско-дилерской сети в нужный момент времени, неразвитость каналов сбыта практически у всех компаний-производителей, отсутствие полноценной сертифицированной технической поддержки непосредственно в местах присутствия торговых представителей.

Есть и другие, чисто технические причины. «В первую очередь, связано с ограничениями по дистанции для применения FSO в качестве основного канала связи - максимальная рабочая дистанция между двумя точками - 1000 м для уровня доступности 0,999 и 1500 м для 0,997 - говорит Сергей Левчик. - Во вторую очередь - с наличием доступной (более дешевой) альтернативы на базе радиооборудования WiFi IEEE 802.11a/b/g/n, WiMAX IEEE 802.16 в случаях, когда клиенту не требуется широкополосный 100-1000 Мбит/с канал связи. В третью, - с отсутствием до последнего времени реальной потребности в широкополосных каналах передачи данных с гигабитными скоростями. Но жизнь меняется. У провайдеров Интернет завершился этап расширения клиентской базы и начался этап конкурентной борьбы за клиентов посредством предоставления мультисервисных услуг. А для этого уже им нужны широкополосные каналы. В частности, если в 2008 году доля систем с гигабитной скоростью в структуре наших продаж была 10%, то в 2009 году доля продаж нашей 3-х скоростной (10\100\1000) системы БОКС ЛАНтаСТИКа-3 speed выросла до 70%».

На сегодняшний день, по данным «Оптических ТелеСистем», основные покупатели беспроводных оптических систем - именно Интернет-провайдеры (60%), использующих лазерные линки для подключения к Интернету и жилых домов, и офисов. 20% - корпоративный сектор (объединение территориально удаленных сегментов ЛВС), 10% - операторы мобильной связи, WiMAX, WiFi (связь между базовыми станциями), 10% - все остальные. «Например, интеграторы систем безопасности, - уточняет «остальных» Сергей Левчик. - В 2010-2012 гг. мы прогнозируем значительное увеличение доли операторов мобильной связи в структуре продаж в связи с их переходом на 3G-5G технологии и необходимостью резко увеличивать (в 2-3 раза) плотность размещения базовых станций и пропускной способности опорной сети».

