



# БОКС — НЕ ТОЛЬКО СПОРТ, НО И ПЕРЕДОВЫЕ ШИРОКОПОЛОСНЫЕ БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Бурное развитие сетевых и компьютерных технологий обусловило невиданный темп роста пропускной способности каналов и объемов передаваемой информации. В настоящее время сложно найти корпоративную сеть со скоростью обмена менее 100 Мбит/с (Fast Ethernet). Производительность сетевых приложений корпораций напрямую зависит от этого параметра. Впечатляющий путь, который прошла технология Ethernet от скорости 1 Мбит/с до 10 Гбит/с, занимает почти 30 лет при минимальных изменениях алгоритма CSMA/CD. Анализ трафика, транспортируемого в локальных сетях корпораций сегодня, позволяет говорить о полном симбиозе данных, голоса и видео. Внимательный взгляд на потребности рынка корпоративных сетей позволяет выделить главную проблему: быстрое и оперативное соединение территориально разнесенных сегментов сети.

➤ Как правило, стоимость и сроки осуществления территориально разнесенных сегментов оказываются значимыми. Это обусловлено:

- необходимостью проектных и согласовательных мероприятий;
- возможными земляными или высотными работами;
- применением оптоволоконного кабеля наружного исполнения и активного оборудования с оптоволоконными интерфейсами;
- существенным превышением общей протяженности оптоволоконного кабеля над реальным расстоянием между объектами;
- высокими рисками при прохождении трассы вне ведомственной территории, особенно в условиях крупных городских застроек.

Что касается беспроводных радиотехнологий (в первую очередь это RadioEthernet или WiFi), то такие системы не решают проблем корпоративного заказчика в части пропускной способности и скорости развертывания канала связи. К тому же в РФ необходима обязательная регистрация такого оборудования. Даже в идеальных условиях, когда нет помех и работающего по соседству аналогичного оборудования, на соединениях «точка-точка» скорость не превышает 180-200 кбайт/с на файловом уровне при анонсированной скорости в канале 10 Мбит/с.

Скорое появление WiMax не устранил проблем, поскольку полоса пропускания будет делимой, а следовательно, будет зависеть как от количества абонентов, так и от числа помех. Кроме того, широкополосное радио требует больших по стоимости и срокам согласований.

Таким образом, последние достижения в области безволоконной оптики (беспроводной оптики, или, как теперь принято ее называть, технологии Free Space Optics -FSO) позволяют рассматривать ее в качестве реальной альтернативы для широкополосной беспроводной системы передачи данных в корпоративных сетях.

Эта технология позволяет быстро организовать высокоскоростные каналы связи (до Гбит/с) посредством передачи узконаправленного инфракрасного излучения через реальную атмосферу (в том числе в условиях снега, дождя и тумана), а скорости передачи данных та-

кие же, как и в волоконно-оптической сети. Беспроводные оптические системы используют диапазон ближнего инфракрасного излучения (720...1600 нм или ~400...200 ТГц) и не требуют какого-либо частотного планирования и согласований.

Идеология их построения основана на том, что безволоконный оптический канал связи имитирует кабель. Такой подход не требует дополнительных протоколов связи или их модификации, а при наличии в системе FSO внешнего интерфейса 100Base-TX нет нужды заботиться и о соответствующих преобразователях в оптическое волокно (что тоже экономит необходимые ресурсы).

Беспроводные оптические системы целесообразно и экономически выгодно применять при решении следующих задач:

- высокоскоростной обмен между территориально разнесенными сегментами локальных сетей;
- связь на участках, где между двумя точками в пределах прямой видимости имеются различные препятствия (водная преграда, железнодорожные пути, автодороги, парки и т.п.);
- организация резервного канала на случай аварий на основном канале связи, быстрое создание временных каналов;
- подключение выделенного IP-канала к сети Интернет, IP-телефонии, видеоконференцсвязи;



**Одна из первых установок систем БОКС, осуществленная в 1998 году, позволила соединить в корпоративную сеть главный офис и удаленное подразделение (на дистанции 720 м) компании «Порт-Ф». Кроме того, главному офису был предоставлен доступ к выделенному каналу в Интернет, который экономически было выгодно расположить на объекте удаленного подразделения. Запуск системы занял около трех дней, включая подготовку мест и составление проекта.**

**Сегодня, спустя 7 лет, мы публикуем ответы на вопросы редакции руководителя отдела ИТ Михаила Ледова.**

**Вопрос:** Почему при выборе способа организации канала связи было отдано предпочтение технологии FSO и оборудованию БОКС?

**Ответ:** Конечно, мы рассматривали возможность прокладки кабеля и передачи данных по радио, но после всестороннего анализа стоящей задачи предпочли использовать безволоконный оптический канал. Дело в том, что основной офис находится на территории морского порта, которая изобилует подъездными путями, в том числе железнодорожными, а эфир насыщен радиопомехами от судовых и береговых радиостанций. Установка системы БОКС позволила легко уйти от проблем, связанных с различными согласованиями, от большой «бумажной работы», на которую тратится всегда так много драгоценного времени.

**Вопрос:** Решила ли установка такого канала связи поставленные производственные задачи?

**Ответ:** На тот момент, когда мы только ввели канал связи в строй, нас устраивало все, в том числе и общая производительность канала (10 Мбит Ethernet — прим. редакции). Сейчас, конечно, ситуация изменилась настолько, что мы уже задумываемся о модернизации своей системы до Fast Ethernet.

**Вопрос:** Выявила ли столь длительная эксплуатация оптического оборудования какие-либо проблемы, и как вы их решаете?

**Ответ:** Безусловно, без проблем не обходится ни одно новое дело. Но здесь глобальных проблем нет, а текущие решаем сами или с помощью специалистов НПК «КАТАРСИС». Сами пару раз в год чистим линзы, а вот точную юстировку в момент запуска доверили специалистам. Как-то раз пришлось сдавать одну установку в ремонт (вышел из строя нагревательный элемент в системе подогрева линз).

**Вопрос:** В чем, на ваш взгляд, ключевое преимущество технологии FSO?

**Ответ:** В современной корпоративной сети очень важно, чтобы соединение между сегментами локальной сети не стало «узким» местом, особенно если мы говорим о связи между серверами рабочих групп, и чтобы пропускная способность такого канала не зависела от соседей и помех.

- подключение телефонных цифровых каналов (Е1-Е2) операторов связи;
- цифровое видеонаблюдение (обмен между серверами охранных систем);
- эффективное решение проблемы «последней мили».

Безволоконная оптика имеет конкурентные преимущества, среди которых:

- высокая защищенность канала от несанкционированного доступа;
- значительные информационные емкости каналов, обеспечивающие возможность устойчивого криптографирования с высоким уровнем избыточности;
- высокая помехозащищенность канала (в отличие от радиоустройств и модемов для выделенных линий, оптические системы невосприимчивы к помехам и электромагнитному шуму, и сами не создают радиопомех);
- относительно невысокая суммарная стоимость создания канала связи;
- высокий уровень доступности (не ниже 0,997) на рекомендованных дистанциях (до 1500 м);
- высочайшее качество связи;
- отсутствие арендной платы;
- и, наконец, отсутствие необходимости получать разрешение на использование частот.

Один из ведущих отечественных разработчиков и производителей аппаратуры FSO — Научно-производственная компания «КАТАРСИС», которая с 1995 года выпускает оборудование под торговой маркой БОКС (Беспроводные Оптические Каналы Связи). Начав десять лет назад с передачи 10 Мбит Ethernet на дистанцию 250 м, сегодня компания предлагает более 20 моделей, способных соединить два объекта на дистанциях до 2000 м со скоростями до 200 Мбит/с.

В настоящее время ведутся работы над системами с интерфейсом Gigabit Ethernet, коммерческие поставки которых ожидаются в 2006 году. Следует отметить, что почти все старшие модели систем БОКС имеют ряд технологических новинок, позволяющих обеспечить очень высокий уровень доступности канала.

**ТЕХНОЛОГИЯ  
SUPER AVALANCHE  
(СУПЕРЛАВИНА)**

В приемниках старших моделей систем БОКС используются лавинные фотодиоды (Avalanche Photo Diode — APD). Поскольку системы могут использоваться в очень широком температурном диапазоне, а зависимость чувствительности от температуры представляет сложную функцию, специальная компоновка схемы автоматической регулировки усиления в приемниках позволила достигать предельных значений чувствительности (долей нВт) во всем температурном диапазоне с одновременным устранением «засветки».

Технология запатентована НПК «КАТАРСИС».

**ТЕХНОЛОГИЯ HYBRID EMISSION  
(ГИБРИДНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ)**

С 2004 года НПК «КАТАРСИС» начала выпуск моделей, передатчики которых оснащены одновременно некогерентным светодиодом с широким спектром излучения, большим углом расходимости и равномерным распределением энергии в апертуре, а также когерентным лазерным диодом с существенно меньшей угловой расходимостью. В системах БОКС это позволяет достигать соотношения энергий в излучениях в 20...40 дБ. При этом оба излучателя установлены в одной оптической системе. Данная технология также запатентована НПК «КАТАРСИС» и позволяет одновременно передавать разные по свойствам излучения в разных окнах про-

зрачности атмосферы. Это обеспечивает устойчивость системы к воздействиям сильного ветра и сезонным подвижкам зданий, а также независимость от сцинтилляций в атмосфере благодаря широкой спектральной характеристике светодиодного источника. И главное — стало возможным использование высокоплотного излучения лазера в сложных погодных условиях, прежде всего в тумане, когда нет ветра, но есть рассеяние атмосферой.

**ООО НПК «Катарсис»**  
197110, Россия, г. Санкт-Петербург  
наб. Адмирала Лазарева, д. 20  
тел: (812) 325-2973, 230-0196  
факс: (812) 235-2595  
e-mail: [kts@katharsis.ru](mailto:kts@katharsis.ru) (общий)  
[infrared@katharsis.ru](mailto:infrared@katharsis.ru)  
(по беспроводной оптике)  
Сайт компании: [www.katharsis.ru](http://www.katharsis.ru).

Пятая ежегодная конференция Национальной радиоассоциации

## Актуальные вопросы повышения эффективности использования национального радиочастотного ресурса

•  
Изменения в порядке доступа к радиочастотам

•  
Пути дальнейшего упрощения процедур и сокращения сроков получения радиочастот

•  
Государственное стимулирование экономного использования радиочастот

•  
Проблемы частотного обеспечения новых радиотехнологий

•  
Конверсия радиочастотного спектра и формы участия в ней операторов связи

Подробная информация о конференции: [www.nra.ru](http://www.nra.ru)

тел./ факс (095) 230 – 14 – 73

E-mail: [apnrr@tb.ru](mailto:apnrr@tb.ru)



**17-19  
мая  
2005 г.**

теплоход  
«Алексей Ватченко»  
маршрут  
Москва-Тверь-Москва

