

Инфракрасная связь на службе телекомов. Решения АОЛС для операторов связи



Наталья ВОЛКОВА,
руководитель отдела
информации ООО «Аспеннет»

Принципы организации ИК-систем

Инфракрасные (ИК) системы широко распространены во всем мире, достаточно четко определены и сферы их применения. Напомним вкратце основные принципы построения ИК-систем, их достоинства и недостатки.

Сигналы из кабельной среды поступают на вход беспроводной оптики. С помощью лазерного диода или светодиода и оптики создается узконаправленный поток модулированного электромагнитного излучения, которое, пройдя через атмосферу, попадает через оптику в приемник и возбуждает лавинный или кремниевый фотодиод, а затем попадает в кабельную среду. Оптический канал связи представляет собой имитацию отрезка кабеля. Атмосферные линии связи могут работать в трех диапазонах длин волн: ультрафиолетовом (0,15 – 0,3 мкм); ближнем (0,8 – 1,5 мкм) и дальнем ИК (10,6 мкм). Большая часть имеющихся на рынке устройств работает в ближнем ИК-диапазоне.

Немного истории

Если проследить историю развития оборудования, то можно

выделить некоторые этапы, определяемые сменой приоритетов и требований к системам связи, хотя четко выраженного деления на поколения не существует. Появление лазеров в начале 1960-х гг. заставило задуматься об их использовании в качестве потенциального передатчика оптического сигнала. Свойства лазеров теоретически позволяли передавать по линиям связи огромные потоки данных. Это послужило толчком к развитию оптических систем связи. Почти одновременно были испытаны устройства беспроводной оптической связи в Москве и Санкт-Петербурге (тогда Ленинграде). В Ленинграде в 1964 г. была установлена линия, которая соединяла Ленинградский институт инженеров связи им. М. Д. Бонч-Бруевича и НИИ дальней связи. Протяженность линии, по которой передавался сигнал многоканальной телефонии, составляла 4,5 км. На эту линию было выдано свидетельство, зарегистрированное в Комитете по делам изобретений и открытий в 1965 г.

В том же году в Москве ЦНИИС МС СССР была построена экспериментальная атмосферная линия связи протяженностью также 4,5 км, которая соединяла АТС МГУ и АТС на Зубовской площади. В конце 1960-х ЦНИИС была разработана система «Кратер». Было выпущено пять комплектов этой аппаратуры. Ее основная задача – обеспечение максимальной длины пролета. Она была установлена на Зубовской площади в Москве, в Ереване между городской АТС и АТС об-

серватории «Бюрокан» и еще в ряде мест. Максимальная длина пролета составляла 28 км (в Армении), однако полученные данные о величине коэффициента готовности канала свидетельствовали о недостаточной надежности таких систем. В первых системах, в которых исходили из критерия обеспечения максимального расстояния передачи данных, применялся гелий-неоновый лазер. Он давал очень узкий луч, что повышало дальность передачи, однако снижало надежность первых систем.

В более поздних системах появились на другие источники излучения: сине-зеленый лазер, полупроводниковый лазер, внедрение которого возобновило интерес к лазерным системам. Применение полупроводниковых лазеров и светодиодов позволило сократить вес и габариты оборудования и повысило конкурентоспособность этих систем по сравнению с традиционными системами связи. В тот же период произошла смена приоритетов в использовании беспроводных оптических систем в телекоммуникационных системах. Разработчики пришли к пониманию того, что необходима максимальная надежность передачи данных, поскольку приложения стали критичны к состоянию связи. В настоящее время считается, что оборудование следует использовать на дистанциях до 1,5 – 2 км.

Достоинства и недостатки

Достоинства FSO-систем заключаются в мобильности и опе-

- системы автотрекинга, обеспечивающей автоматическую юстировку линии, которая поддерживает связь в эксплуатации вне зависимости от типа опоры. Кроме того, по мнению разработчика, автотрекинг позволяет поднять энергетику системы и повысить скрытность передачи информации;
- автоматической регулировки мощности передатчиков в соответствии с погодными условиями;
- применения технологии «двойного канала», которая основана на мониторинге ошибок в оптическом канале и автоматическом переключении трафика на второй канал и обратно. В качестве второго канала (как основного, так и резервного) может быть использовано любое оборудование Fast Ethernet, питание для которого может коммутироваться по технологии PoE.

В качестве резервного радиоканала ООО «Мостком» предлагает использовать оборудование Wi-Fi, preWiMAX, WiMAX или линии миллиметрового диапазона. Оборудование МОСТ FE-2R поставляется со специально откалиброванным для совместной работы радиооборудованием класса preWiMAX. Оборудование МОСТ FE-2M поставляется в комплекте с линией миллиметрового диапазона 72 ГГц. В оборудовании ARTOLINK реализован метод плавного снижения скорости канала, что позволяет переходить на низкоскоростные радиоканалы без потери соединений.

Примеры использования и области применения

Наиболее широкое применение оборудования FSO-систем –

связь сегментов корпоративных сетей, типа кампусных. По разным оценкам, в мире 65 – 85% систем используется в корпоративных сетях для связи сегментов корпоративной сети, а также для соединения базовых станций сетей сотовых операторов в районах плотной застройки и передачи данных в различных сетях через труднодоступные участки типа автомагистрали, водной преграды или железной дороги.

Другая область применения – построение временных быстро развертываемых сетей, поскольку установка такого оборудования не требует никаких разрешений. В дальнейшем это оборудование можно использовать для других каналов.

Все более широкое распространение сетей NGN позволит использовать новые разработки в области FSO-систем с интерфей-

Сравнительные характеристики некоторых моделей FSO-систем

Модель	Разработчик	Тип излучателя	Длина волн оптического излучения, нм	Скорость передачи данных, Мбит/с	Наличие автотрекинга	Рекомендованная дистанция, м	Технология второго канала
БОКС 100М-ТС4	ООО «Оптические ТелеСистемы»	Лазер + п/п лазер	870 +/-50 785 +/-5	100/10 (дуплекс)	Нет	1820 ¹	Нет
БОКС E1-ТС5	ООО «Оптические ТелеСистемы»	Лазер + п/п лазер	870 +/-50 785 +/-5	2,048	Нет	2350	Нет
БОКС 1000М-ТС1	ООО «Оптические ТелеСистемы»	п/п лазер	785 +/-5	1000 (дуплекс)	Нет	500 ¹	Нет
БОКС1000М- TC2	ООО «Оптические ТелеСистемы»	п/п лазер + п/п лазер	785 +/-5	1000 (дуплекс)	Нет	800 ¹	Нет
БОКС E1-OC4	ООО «Оптические ТелеСистемы»	Лазер + п/п лазер	850-890	2,048	Нет	950 ²	Нет
БОКС E1x4-OC3	ООО «Оптические ТелеСистемы»	Лазер + п/п лазер	850-890	8,448	Нет	850 ²	Нет
МОСТ FE-2R	ООО «Мостком»	3 п/п лазера	785	100 (дуплекс)	Есть	4000 ³	preWiMAX, 5,8 ГГц, 20 Мбит/с
МОСТ FE-2M	ООО «Мостком»	3 п/п лазера	785	100 (дуплекс)	Есть	1300-1500 ³	MMW, 72 ГГц, 100 Мбит/с
МОСТ FE-2N	ООО «Мостком»	3 п/п лазера	785	100 (дуплекс)	Есть	1700 ¹	Нет
ОСС-1Eth100	НПП «Лазерные технологии»	п/п лазер	800-870	100 (дуплекс)	Нет	1500 ¹	Нет
TereScope 5000 (TS-155/G)	MRV Communication, Inc.	3 п/п лазера	830-860	1-155	Нет	до 4100	TereScope Fusion, 2,4 ГГц
TereScope 1000-Z	MRV Communication	VCSEL	850	1000-1250 (дуплекс)	Нет	до 1700	TereScope Fusion, 2,4 ГГц
PL-1G/3TX	PAV Data Systems	3 п/п лазера	810	1000 (дуплекс)	Нет	до 1500	Нет
PL-622/3TX	PAV Data Systems	3 п/п лазера	830	1,5-622	Нет	до 1500	Нет

¹ При коэффициенте доступности канала 0,995.

² При коэффициенте доступности канала 0,999.

³ При коэффициенте доступности канала 0,9999.

ративности развертывания, отсутствия необходимости получения разрешения, возможности провести линию связи через недоступные другим способом участки (например, взлетная полоса аэродрома).

Недостатки этих систем: зависимость от погодных условий (туман, плотный снежный заряд, сильный ливень и т. п.) и от тепловых, ветровых и механических нагрузок, смещающих положение геометрических центров оптических осей приемника и передатчика. Последнее, как показывает практика, зачастую приводит к более частым перерывам в связи, чем погодные условия. В современном оборудовании производители прибегают к различным специальным мерам для ликвидации потерь связи по указанным причинам.

Игроки на российском рынке: отечественные и зарубежные

За последние годы произошло укрупнение рынка, многие фирмы, как, например, новосибирская компания «Гранч», которая еще в 2004 г. предлагала свою атмосферную систему, покинули его. Из продукции крупных зарубежных фирм, выпускающих FSO-системы (fSona, LightPointe, MRV Communication, Canon, PAV Data System, LaserBit Communication, CBL), наиболее широко представлено оборудование компаний PAV Data System и MRV Communication. Российских игроков на рынке не так много. Основные из них – ООО «Оптические ТелеСистемы» (это подразделение выделилось из НПК «Катарсис» и занимается разработкой FSO-систем) и Рязанский приборный завод (разработчик ООО «Мостком»). Есть разработки и у НПП «Лазерные технологии» (г. Екатеринбург), который в последнее время ведет их совместно с КБ «Кроникс», известным российским производителем телекоммуникационного оборудования.

На современном этапе развития FSO-систем наибольшее продвижение достигнуто в сетях пакетной передачи данных, что соответствует общей тенденции в телекоммуникационной области, связанной с внедрением сетей NGN, которые предполагают пакетную передачу широкополосных сигналов по IP-сетям. Производители предлагают множество решений для повышения надежности связи: различные варианты резервирования канала, помехозащищенные коды, используются приемники на лавинных диодах, системы автотрекинга, адаптации к линии.

ООО «Оптические ТелеСистемы» выпустило две новые модели для сетей Ethernet. Одна из них, впервые представленная на выставке «Связь-Экспокомм-2006», позволяет создавать беспроводные каналы с пропускной способностью 1,25 Гбит/с, другая – с исправлением ошибок атмосферно-оптического канала и адаптивным изменением пропускной способности в зависимости от состояния атмосферного канала. К основным достоинствам этой системы относятся: существенное увеличение доступности; полный мониторинг и удаленное управление системой.

Государственный Рязанский приборный завод (разработчик ООО «Мостком») на выставке «Связь-Экспокомм-2006» представил новую линию FSO-систем под торговой маркой ARTO-LINK типа МОСТ FE, которая оптимизирована для работы в сетях Fast Ethernet. По заявлению производителя, система

имеет уровень доступности лучше 99,99% при длине соединения до нескольких километров.

ООО «Мостком» предлагает получить такие значения доступности канала FSO-связи на участках «последней мили» за счет применения комплекса технологий:

Мнение специалиста



Евгений ВИНОГРАДОВ,
директор по продажам
ООО «Оптические ТелеСистемы»

Технология беспроводной оптики всегда вызывала неоднозначную реакцию рынка. С одной стороны, преимущества настолько очевидны, что игнорировать их уже не получается. С другой стороны, все еще существует множество сомневающихся в возможностях технологии. В первую очередь из-за ограничений по дистанциям. Однако технология в сегодняшнем ее виде живет уже около 50 лет и, возможно, только сейчас попала в «свое время». Подтверждением тому богатый урожай не только модернизаций существующего оборудования, но и появления принципиально новых продуктов.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЯЗАНСКИЙ ПРИБОРНЫЙ ЗАВОД

МУЛЬТИСЕРВИСНАЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ СЕТЕЙ СВЯЗИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ (NGN)

ПРОТОН-ССС

- Учрежденческо-производственная, офисная АТС
- Сельская оконечная, узловая, центральная АТС
- Подстанция городской АТС
- Triple play
- Call-центр
- Беспроводная связь

Абонентская емкость от 10 до 30 000 номеров
Совместимость со всеми типами АТС

АТМОСФЕРНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ СВЯЗИ

artLink

- 4x2.048; 10+2.048; 100; 2x100Мбит/с
- резервный радиоканал
- не требует согласования частотного диапазона

Приглашаем посетить наш стенд С7.1 на выставке «ВКС-2006» 21-24.11.2006 комплекс Гостинный двор

Россия, 390000, г. Рязань, ул. Каляева, 32. ГРПЗ
тел.: (4912) 29-84-53 (многоканальный) факс: (4912) 29-85-16
E-mail: info@grpz.ru http://www.grpz.ru

сами Ethernet и в сетях операторов традиционной телефонии.

В настоящее время в России эксплуатируется несколько сотен комплектов FSO-систем. По данным ООО «Мостком» о процентном распределении пользователей по видам, большинство пользователей на российском рынке составляют операторы связи – 46%, интернет-провайдеры – 35% и корпоративные клиенты – 19%. Более 60% устройств поставляется в Москву и Московскую область, остальные установлены в разных городах России, в том числе в таких «туманных», как Иркутск. Оборудование работает на дистанциях от 50 м (в Москве) до 6800 м (в Тамбове). В Тамбове для соединения удаленных офисов эксплуатируется модель FE-2 с технологией «двойного канала». Максимальная дистанция, на которой установлено оборудование у оператора связи (сеть SkyLink), – 2,2 км (модель EE1/4-2).

Компания «Оптические ТелеСистемы» начала установки гигабитного оборудования. Так, при соединении сегментов корпоративной сети Ломоносовской центральной районной больницы использовался БОКС-1000М-ТС1. В Санкт-Петербурге работает ли-

ния протяженностью 1800 м с оборудованием, обеспечивающим скорость передачи 100 Мбит/с. Есть множество примеров использования такого оборудования для организации связи на дальность 1500 м в Омске.

Приведем сравнительные характеристики некоторых моделей FSO-систем компаний, работающих на российском рынке. Указать все модели не представляется возможным, поскольку таблица станет необозримой, да и жизнь не стоит на месте, модельный ряд всех компаний постоянно обновляется.

В таблице отсутствует такой важный показатель, как цена. Стоимость оборудования российских производителей существенно ниже, что делает их продукцию конкурентоспособной на российском рынке. Как правило, зарубежные производители указывают максимальную дистанцию для оборудования, которая для реальных российских условий намного меньше.

Тенденции и выводы

Современные тенденции оборудования, появляющегося на

рынке FSO-систем, можно разделить на несколько направлений. Во-первых, усовершенствования, ориентированные на повышение устойчивости связи. Это применение лавинных приемников (их использует большая часть моделей, представленных в таблице), установка систем автотрекинга и систем адаптации к линии.

Следующее направление – возможность восстановления сигнала в случае возникновения ошибок. В современных моделях используются помехозащищенное кодирование, кодирование с восстановлением ошибок, высокие информационные емкости каналов (до десятков Гбит/с), что обеспечивает возможность устойчивого криптографирования с высоким уровнем избыточности.

Многие современные системы реализуют возможность автоматического переключения источников сигнала при изменении погодных условий. Таким образом, состояние современных FSO-систем дает основания предполагать, что они и дальше будут успешно работать и развиваться. ■



«Голден Телеком» строит FMC-сеть в Украине

Компания «Голден Телеком» объявила о начале построения первой в Украине конвергентной сети (FMC), объединяющей в себе преимущества фиксированной и мобильной связи.

До конца 2006 г. «Голден Телеком» произведет установку ядра FMC-сети в Киеве, а также создаст беспроводное звено сети в Киеве и Одессе, модернизировав существующую сеть GSM-1800. Кроме того, до конца года беспроводное звено FMC-сети будет развернуто в городах, где «Голден Телеком» уже предоставляет услуги фиксированной связи: Донецк, Запорожье и Ивано-Франковск. Партнерами «Голден Телеком» в FMC-проекте выступают компании Alcatel и Huawei. Alcatel поставляет программный коммутатор нового поколения и интеллектуальную платформу, на которой строится ядро FMC-сети. Вклад Huawei – система базовых станций, а также оборудование скоростной передачи данных для построения беспроводной части сети.

В 2007 г. «Голден Телеком» планирует начать предоставление FMC услуг в 22 областях Украины.

www.goldentelecom.ru



«ТВ Центр» выходит в эфир через 5G

Компания ArtCommunications сообщила о начале коммерческой эксплуатации телекомпанией «ТВ Центр» новой передвижной системы связи, работающей на базе инфраструктуры беспроводной сети 5G.

Утренний канал «Настроение» телекомпании «ТВ Центр» вещает в новом интерактивном формате CITY-TV, который предполагает получение и трансляцию информации в режиме реального времени при помощи новых коммуникационных технологий – всепогодных камер оперативных и транспортных служб, MMS, Интернета, электронной почты, видеотелефонии. С августа 2006 г. для передачи в прямой эфир утренних новостей из разных уголков столицы корреспонденты канала «Настроение» используют решение компании ArtCommunications – передвижную систему широкополосной связи с использованием переносного радиомаршрутизатора InfiNet Wireless, работающую на базе инфраструктуры беспроводной сети 5G.

www.artcoms.ru