

БЕЗ ОПТИЧЕСКОГО ВОЛОКНА сети 5G не построишь

С. Попов, Л. Набоких

УДК 621.315.21, DOI: 10.22184/2070-8963.2018.70.1.32.34

Рынок телекоммуникационного оптического волокна (ОВ) в регионе Россия, СНГ, Украина вышел из состояния стагнации и показал, по предварительным итогам 2017 года, рост на 11%. На фоне этой бодрящей для отраслевого сообщества информации от аналитиков Corning Incorporated прошел ежегодный технический семинар, организованный ООО "Корнинг СНГ" под занавес года в Москве.

Семинары компании Corning, которая занимается производством телекоммуникационного ОВ уже 47 лет и является лидером по объемам поставок на отечественный рынок этой высокотехнологичной продукции, традиционно вызывают высокий интерес специалистов из России, Беларуси и Казахстана. Не стал исключением и 2017 год – в зале было трудно найти свободное место.

Не менее традиционно особый интерес аудитори вызвал аналитический доклад "Corning Optical Communications в 2017 году и обзор мирового рынка оптического волокна", с которым выступила региональный менеджер подразделения Corning Optical Fiber Арина Корнильева (в ушедшем году она отметила 20 лет успешной работы в компании). А.Корнильева назвала три вехи в развитии компании со штаб-квартирой в городке Корнинг (штат Нью-Йорк), которыми особенно запомнился год.

Все они нашли отражение на страницах "ПЕРВОЙ МИЛИ", тем не менее заслуживают напоминания. В январе Corning получила престижную техническую премию "Эмми" академии NATAS в номинации "Новаторское изобретение и внедрение оптических кабелей". Этой наградой было отмечено значение для отрасли телевидения создания ОВ с малыми потерями, произошедшего в 1970 году. В апреле компания совместно с крупнейшим оператором Verizon Communications объявила о заключении долгосрочного соглашения на поставку оптического кабеля и пассивного оборудования на сумму свыше 1 млрд долл. В рамках этой нерядовой договоренности Corning в том числе обязуется поставлять, а Verizon приобретать по 20 млн км ОВ в год в период с 2018 по 2020 годы.

Наконец, в конце сентября оптическая компания объявила о выпуске и отгрузке своим клиентам миллиардного километра ОВ. Праздничные мероприятия, посвященные этому событию, прошли на заводе по производству волокна в г. Уилмингтон (штат Северная Каролина). Это предприятие первым в мире начало выпускать ОВ в промышленных объемах в 1980-х годах и до сих пор остается одним из крупнейших заводов по производству волокна в мире.

Добавим сюда информацию, пресс-релиз о которой был опубликован уже во время подготовки настоящей статьи. Думается, она небезынтересна для многих российских специалистов-линейщиков. 11 декабря 2017 года Corning объявила о предстоящем приобретении большей части бизнеса телекоммуникаций американской многопрофильной компании ЗМ. По завершении соответствующих формальных процедур в 2018 году портфель Corning Optical Communications пополнят практически все продукты ЗМ Telecom (за исключением интеллектуальных маркеров и трассоискателей для линий связи), а в команду вольется порядка 500 специалистов, в том числе из штата "ЗМ Россия".

А.Корнильева также напомнила, что в Санкт-Петербурге уже 20 лет работает научно-исследовательская лаборатория Corning, в штате которой сегодня примерно 50 ученых. И также два десятилетия прошли с момента подписания учредительных документов о создании при участии Corning первого в России СП по выпуску оптического кабеля (ОК) – ЗАО "Самарская оптическая кабельная компания".

Большой интерес специалистов вызывает информация Corning Analysis о состоянии рынка оптического

волокна. По предварительным итогам 2017 года, мировой спрос на эту основу телекоммуникаций вырос на 15% и вплотную приблизился к величине 500 млн км в год. Общий объем проложенного на планете ОВ достигает примерно 4 млрд км. За 2013–2017 годы среднегодовой темп роста составил 18%.

Как отмечено выше, в нашем макрорегионе аналитики Corning оценивают рост рынка ОВ в 11%. В качестве основных его драйверов они выделяют осуществление проекта УЦН и массивированное подсоединение к Интернету поликлиник и больниц.

Развитые страны за минувший год увеличили потребление волокна на 17% (большой вклад в эту величину внесли США, где операторы увеличивают плотность сетей 4G и строят пилотные зоны pre-5G; также продолжается развитие ВОЛС в сельской местности за счет средств Connect America Fund II), а развивающиеся – на 18%. При этом рост в КНР составил "только" до 14%. Впрочем, Китай, остающийся самым большим рынком ОВ в мире, продолжит наращивать потребление. В частности, тендер на 2018 год, объявленный крупнейшим оператором China Mobile, предусматривает рост закупок ОВ относительно уровня 2017 года, когда им было закуплено 150 млн км.

В Corning ожидают продолжения роста мирового рынка. С 2016 года в отрасли наблюдается дефицит, рыночные цены на телекоммуникационное волокно стабилизировались и даже немного выросли, особенно в КНР и ряде стран Юго-Восточной Азии.

Ожидается, что к концу 2018 года глобальные производственные мощности ОВ увеличатся примерно на 200 млн км, в том числе за счет расширения производства компанией Corning. Как отметила А.Корнильева, опыт развития отрасли показывает, что рост производственных мощностей не может не привести к снижению цен на ОВ. В связи с этим Corning никогда не прекращает интенсивную работу по совершенствованию как своих продуктов, так и технологических процессов, позволяющих снижать себестоимость производства.



Арина Корнильева работает в Corning 20 лет и 15 лет руководит подразделением Corning Fiber на российском рынке

Объем потребления ОВ в России за 2017 год аналитики компании оценивают в 3,9 млн км. Это составляет менее 1% мирового рынка. При этом кабельная промышленность страны обладает производственными мощностями для переработки свыше 10 млн км волокна в год.

Завершая доклад, А.Корнильева подчеркнула, что потенциал российского рынка не вызывает сомнений, и выразила надежду, что операторы связи будут увеличивать инвестиции в строительство и модернизацию ВОЛС. Мировой опыт убедительно показывает, что быстрый рост рынка происходит в тех странах, где понимают, что вложения в ВОЛС – инвестиции долгосрочные, со сроком окупаемости в пять и более лет. С таким заключением трудно не согласиться.

Вот уже несколько лет подряд на московский семинар из штаб-квартиры Corning приезжает директор группы Commercial Technology Сергей Тен. Задача данной группы – обеспечивать компанию аналитической информацией о развитии телекоммуникационных технологий и давать оценку связанных с ним перспектив





Сергей Тен – директор группы Commercial Technology подразделения Corning Optical Communications

потребностей рынка в ОВ и оптических кабелях. В своем докладе С.Тен сконцентрировался на том, как интенсивное развитие сетей 4G и строительство сетей пятого поколения скажутся на спросе на ОВ.

Докладчик, в частности, обратил внимание на архитектуру централизованной сети радиодоступа (C-RAN). Она позволяет экономить до 30% при строительстве и до 50% при эксплуатации сети радиодоступа (по данным China Mobile), но при этом требует использования большего количества ОВ в сравнении с традиционной архитектурой построения сетей сотовой связи. По приведенным С.Теном подсчетам, перевод всех базовых станций операторов российской большой четверки на C-RAN потребует проложить 8 млн км ОК в одноволоконном исчислении. При расчете были приняты следующие исходные данные: средняя длина участка Fronthaul – 5 км, число волокон на одну БС – 6.

Строительство сетей 5G потребует увеличения числа вышек по крайней мере в три раза, что приведет к значительному увеличению в сетях количества ОВ.

С.Тен также сделал доклад на тему "Передача больших объемов информации между ЦОДами". Он обратил внимание на целесообразность внедрения в данной сфере многоволоконных решений. Применение ОВ с меньшим внешним диаметром (200 мкм) позволяет делать более компактные многоволоконные кабели, например, с числом волокон 1728 и 3456. Еще одним выводом из выступления является рекомендация использовать для соединения ЦОДов волокна со сверхнизким затуханием. Так, применение ОВ SMF-28 ULL позволяет увеличить расстояние передачи трансивера 100G DWDM-PAM4 с 80 до 100 км.

Никита Коротков, инженер по применению оптических волокон ООО "Корнинг СНГ", в своем выступлении

обратил особое внимание на продукцию компании, оптимальную для использования с когерентным транспортным телекоммуникационным оборудованием.

Как он отметил, волокно SMF-28 ULL обладает наименьшими потерями среди всех одномодовых волокон для наземных сетей связи и самой низкой величиной ПМД среди всех волокон стандарта МСЭ-Т G.652 со спецификацией на $PMDQ \leq 0,04$ пс/√км. Специалистами компании Corning и оператора Deutsche Telekom был произведен анализ применимости ОВ различных типов для построения сети передачи 200G в Германии с максимальным расстоянием между городами 504 км (максимальная полная длина сети – 1520 км). Анализ показал, что применение обычного волокна G.652.D позволит обойтись без регенераторов только на 24% соединений, тогда как переход на SMF-28 ULL делает безрегенерационными 96% маршрутов 200G. Обратил Н.Коротков внимание и на увеличение срока службы линии, поскольку ее больший оптический бюджет позволяет увеличить количество допустимых ремонтов кабеля.

Докладчик остановился и на ставшем коммерчески доступным в 2017 году ОВ SMF-28 TXF, соответствующем стандарту МСЭ-Т G.654.E. За счет сочетания низких потерь (в среднем 0,168 дБ/км, что из наземных ОВ Corning уступает только SMF-28 ULL) и увеличенной эффективной площади (125 кв. мкм) новое волокно наиболее оптимально для транспорта со скоростью 100 Гбит/с и выше, в котором накладываются строгие ограничения на расстояние передачи. Большая площадь уменьшает влияние нелинейных эффектов при более высокой мощности, увеличивая параметр OSNR.

Моделирование, осуществленное в лаборатории Corning в Санкт-Петербурге, показало, что "связка" SMF-28 TXF и оборудования 200G с форматом модуляции 16QAM позволяет при запасе 3дБ обеспечить длину безрегенерационной передачи 2100 км.

Применимость обоих типов волокна в условиях климата нашей страны была проверена в испытательном центре "Оптикэнерго" в Саранске (о нем см. подробнее "ПЕРВАЯ МИЛЯ", 2017, № 2, с. 13-14). Испытания в климатической камере кабеля типа ОКГТ производства завода "Сарансккабель-Оптика" показали, что максимальный прирост затухания на длине волны 1550 нм составляет для ОВ SMF-28 ULL 0,005 дБ/км, а для SMF-28 TXF – 0,004 дБ/км. Эти результаты на порядок меньше требований стандарта.

Выбор между двумя рассматриваемыми типами ОВ не является простым, в отдельных проектах оптимальной может быть комбинация разных волокон. Технические специалисты российского офиса Corning предлагают помощь в принятии оптимальных решений. ■