

# 8 Тб/с на 6 тыс. км

Ярослав ТЕЗАДОВ,  
руководитель проектов ООО «НТО ИРЭ-Полюс»

**В лаборатории ООО «НТО ИРЭ-Полюс» создан рабочий стенд сверхдлинной магистральной 80-канальной волоконно-оптической линии связи (ВОЛС) с емкостью передачи данных 8 Тб/с с использованием стандартного волокна G.652D. Решение позволяет передавать сигнал на расстояние свыше 6 тыс. км при длине пролетов не менее 100 км и с запасом оптического бюджета не менее 2 дБ.**



Фото: «НТО ИРЭ-Полюс»

**В** условиях глобализации мировой экономики и формирования «цифрового мира» растет потребность рынка в передаче между находящимися на разных континентах мегаполисами больших объемов информации с минимальными задержками и высокой степенью надежности. В этой связи использование многопролетных ВОЛС без промежуточных пунктов регенерации является оптимальным для соединения глобальных и региональных дата-центров. Протяженность современных наземных оптоволоконных магистралей может достигать 7-8 тыс. км. Например, международный проект «Цифровой шелковый путь» предполагает создание телекоммуникационного маршрута из Китая в Европу, который соединит крупные азиатские центры со стратегической точкой обмена трафика во Франкфурте. В большинстве случаев при реализации столь масштабных проектов

экономически целесообразно использовать существующую телекоммуникационную инфраструктуру, построенную на волокне стандарта G.652D. Учитывая все эти факторы, специалисты компании «НТО ИРЭ-Полюс» разработали и испытали стенд ВОЛС емкостью 8 Тб/с и протяженностью 6 тыс. км с использованием самого доступного на текущий момент SMF-волокна Corning Ultra G.652D. В ходе испытаний была воссоздана максимально приближенная к реальным сетям топология, использовались блоки ROADM, оптические коммутационные шкафы и панели с разъёмными соединениями. Общие вносимые затухания на каждом пролете протяженностью около 100 км с учетом всех разъёмных соединений составили не менее 19,5 дБ (типичное значение 20,3 дБ).

На стенде установлены 100G-приемопередатчики производства «НТО ИРЭ-Полюс» с форматом модуляции

DP-QPSK, минимальным требуемым отношением сигнал/шум OSNR в полосе 0,1 нм ~12,7 дБ и расширенным диапазоном электронной компенсации хроматической дисперсии до ±240 тыс. пс/нм, что соответствует более 14 тыс. км для стандартного волокна, отвечающего рекомендации G.652D. В качестве усилительных блоков применяются разработанные «НТО ИРЭ-Полюс» штатные эрбиевые и рамановские усилители. Используемые блоки ROADM позволяют добавлять каналы в промежуточных точках, а также автоматически поддерживать требуемую спектральную неравномерность, за счет применения блоков оптического мониторинга каналов. Запас оптического бюджета по самому слабому из DWDM-каналов составляет не менее 2 дБ – а значит, длина данной линии может быть увеличена по меньшей мере до 7,5 тыс. км, а при уменьшении длины пролета примерно до 80 км превысит 10 тыс. км.

Данный лабораторный стенд позволит решать широкий спектр задач по многоканальной передаче данных в волокне – как наземного, так и подводного расположения. При использовании волокна стандарта G.654, предназначенного для подводных применений, с пониженным затуханием сигнала и увеличенным модовым размером (LMA-волокна), протяженность ВОЛС в стенде может превысить 15 тыс. км, что приближается к предельным востребованным показателям для подводных линий связи.

Несколько ключевых заказчиков «НТО ИРЭ-Полюс» уже посетили демонстрационную лабораторию и ознакомились с характеристиками уникального стенда.



ООО «НТО ИРЭ-Полюс» продемонстрировало передачу сигнала емкостью 8 Тб/с на расстояние свыше 6 тыс. км

Фото: «НТО ИРЭ-Полюс»