

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Рабенандрасана Жослена на тему «Исследование влияния на окно работоспособности хроматической и поляризационной модовой дисперсий при фазовой самомодуляции и фазовой кросс-модуляции высокоскоростных волоконно-оптических систем передачи со спектральным уплотнением», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Увеличение скорости передачи при росте количества WDM-каналов приводит к увеличению плотности каналов и снижению расстояния между оптическими каналами. Увеличивается как хроматическая дисперсия, так и поляризационная модовая дисперсия при сильном воздействии нелинейных эффектов, особенно фазовой кросс-модуляции при фазовой самомодуляции, четырехволновом смешивании и других нелинейных эффектах. Такое воздействие препятствует дальнейшему увеличению дальности и скорости передачи по оптическому волокну (ОВ), что в свою очередь приводит к сжатию окна работоспособности волоконно-оптических систем передачи из-за сложности управления ими.

Новизна исследования заключается в следующем:

1. Получена новая аналитическая методика оценки изменения окна работоспособности, отличающаяся от других существующих исследований, учитывающая совместное воздействие хроматической и поляризационной модовой дисперсий при сильном воздействии фазовой самомодуляции и фазовой кросс-модуляции при плотном канальном трафике.

2. Впервые получена новая методика определения дисперсионной длины и потерь мощности под действием CD и PMD с учетом фазовой самомодуляции и фазовой кросс-модуляции, позволяющая оценить изменения окна работоспособности на основе потерь мощности.

3. Получены решения, связанные с компенсацией линейных и нелинейных эффектов, которые дают возможность эффективно стабилизировать изменения окна работоспособности благодаря уменьшению потерь мощности при высокоскоростных WDM-системах передачи с ростом скорости передачи.

4. Получены решения, связанные с определением отношения сигнал/шум и регенерационного (усилительного) участка с учетом полученных методик по компенсации линейных и нелинейных эффектов, отличающиеся от методики ITU-T G.692, позволяющие точно определить коэффициент битовых ошибок.

Теоретическая значимость работы заключается в исследовании особенности влияния хроматической дисперсии и поляризационной модовой дисперсии на передачу сигналов и на качество передачи при наличии фазовой самомодуляции и



кросс-модуляции, которые также угрожают закрытию окна работоспособности волоконно-оптических систем передачи при увеличении скорости передачи.

Практическая значимость заключается в следующем:

1. Доказана возможность получения дополнительного выигрыша 2-3 дБ по величине отношения сигнал/шум при применении волокна TXFTM Corning по сравнению с волокном SMF-28 ULL, и еще большего выигрыша по сравнению с другими одномодовыми волокнами, такими как G.652 и G.655.

2. Основные полученные результаты исследований внедрены в учебный процесс МТУСИ на кафедре «Направляющие телекоммуникационные среды» в курс лекций по дисциплинам «Волоконная оптика в телекоммуникациях» и «Проектирование, строительство и эксплуатация ВОЛС». Практическое применение результатов диссертационного исследования подтверждено соответствующим актом о внедрении.

Все результаты, полученные автором, являются оригинальными и достоверными. Они подтверждены сравнительным анализом с исследованиями зарубежных авторов. Основные результаты выполненной диссертационной работы докладывались и обсуждались на семи международных конференциях и форумов, опубликованы в четырех статьях в журналах, входящих в Перечень Высшей аттестационной комиссии при Минобрнауки РФ, две публикации опубликованы в научном журнале, индексируемом в международной базе данных Scopus, что утверждает достоверность результатов диссертационной работы.

К замечаниям на автореферат диссертации Рабенандрасана Ж. относятся следующие:

- 1- Часть используемых сокращений не описаны по тексту автореферата;
- 2- В заключении не описаны перспективы дальнейших исследований.

Приведенные замечания принципиально не снижают ценности работы. Считаю, что диссертация удовлетворяет требованиям, предъявляемыми к кандидатским диссертациям, а ее автор Рабенандрасана Жослен заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Генеральный директор  
ООО «Гипросвязь-Консалтинг»



Вронец Алексей  
Александрович  
20.05.2021 г.

123298, г. Москва, ул. Маршала Вирюзова, д. 1, корп. 1  
тел. (499) 504-88-33  
a.vronets@gs-c.ru