**Чернихівський Євген Михайлович. Дослідження поляризаційної модової дисперсії і її вплив на пропускну здатність та структуру оптичних транспортних мереж : дис... канд. техн. наук: 05.12.02 / Кафедра "Телекомунікації" Національного ун-ту "Львівська політехніка". — Л., 2006. — 198арк. : рис., табл. — Бібліогр.: арк. 169-180**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Чернихівський Є.М. Дослідження поляризаційної модової дисперсії і її вплив на пропускну здатність та структуру оптичних транспортних мереж. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі. – Національний університет «Львівська політехніка», м.Львів, 2006.  Роботу присвячено дослідженню оптичних транспортних мереж і методам підвищення їх пропускної здатності, дослідженню поляризаційно-модової дисперсії оптичних волокон систем передавання зі спектральним ущільненням каналів. У роботі розроблено модель поляризаційної модової дисперсії оптичного волокна як послідовність двозаломлюючих сегментів з випадковим значенням затримки і азимута, модифіковано метод Джонса для обчислення диференціальної групової затримки сигналу оптичного волокна. З допомогою розробленої моделі отримано залежності диференціальної групової затримки сигналу DWDM- системи від довжини хвилі оптичної несучої, еліпса поляризації вхідного випромінювання, ширини смуги випромінювання лазера.  Проведено вимірювання диференціальної групової затримки сигналу в оптичних світловодах волоконно-оптичних систем передавання, на основі цих даних проведено оцінку адекватності розробленої моделі, досліджено динаміку зміни двозаломлюючих характеристик оптичного волокна і обчислено ефективність запропонованого методу компенсації ПМД, запропоновано математичний апарат і схему експериментального визначення матриці Джонса сегмента оптичного волокна.  Досліджено розподіл ДГЗ сигналу систем передавання зі спектральним ущільненням каналів, розроблено метод поканальної компенсації ПМД з використанням модулятора і зворотного каналу, який дозволяє зменшити ПМД до 7 разів, запропоновано структуру оптичного лінійного тракту з використанням даної схеми. | |
| |  | | --- | | Дисертаційна робота присвячена дослідженню поляризаційно-модової дисперсії одномодових оптичних волокон систем передавання інформації зі спектральним ущільненням каналів і підвищенню пропускної здатності оптичних транспортних мереж.  До основних висновків роботи слід віднести:   1. Для математичних обчислень, пов’язаних з перетворенням поляризації світлового випромінювання, що передається через оптичне волокно, найкраще підходять розрахункові методи Джонса і Мюллера. Показано, що якщо сумарний зсув фаз оптичного волокна перевищує 2, потрібно модифікувати метод Джонса, розбиваючи оптичне волокно на сегменти, відносний зсув фаз кожного з яких не перевищує 2 і затримку між поляризаційними складовими визначати для кожного сегмента окремо. Сумарна ДГЗ буде сумою затримок кожного з сегментів волокна. 2. Доведено, що диференціальна групова затримка сигналу в оптичному волокні залежить від еліпса поляризації вхідного випромінювання і довжини хвилі оптичної несучої як для коротких, так і для довгих оптичних волокон. 3. Для будь-якого оптичного волокна існує такий стан поляризації вхідного сигналу, для якого значення ДГЗ є мінімальним, так і такий стан, для якого ДГЗ є максимальною. Вибір оптимального вхідного еліпса поляризації використовується у розробленому методі компенсації ПМД. 4. Для системи передавання зі спектральним ущільненням каналів значення ДГЗ для різних довжин хвилі оптичної несучої суттєво відрізняється, що утруднює (робить неможливим) компенсацію ПМД одним «широкосмуговим» компенсатором. 5. Двозаломлюючі характеристики сегментів оптичного волокна змінюються в часі. Середній час, протягом якого ДГЗ сигналу змінилася, називається динамікою зміни двозаломлюючих характеристик сегментів ОВ. Динаміка залежить від довжини волокна і є однаковою у всьому спектральному діапазоні системи DWDM. На основі експериментальних даних встановлено, що зміна ДГЗ сигналу відбувається в середньому раз на 2,5-3 год. для ОВ довжиною 95 км, а діапазон зміни не перевищує 10% протягом цього періоду. 6. Для заданої довжини оптичного волокна існує така мінімальна ширина смуги випромінювання лазера, для якої середньоквадратичне відхилення ДГЗ в межах цієї смуги близьке до нуля. Використання лазера з такою шириною смуги дозволяє уникнути деполяризації світлового променя оптичним волокном з ПМД. Ширина смуги випромінювання лазера – критичний параметр, від якого залежить ефективність компенсації ПМД. 7. Запропонована схема визначення матриці Джонса сегмента оптичного волокна дозволяє отримати двозаломлюючі характеристики реальних оптичних волокон і при відомій довжині оптичного лінійного тракту чи максимальній швидкості передавання за допомогою запропонованої моделі визначати імовірність перевищення максимально-допустимого значення ДГЗ. 8. Розроблено метод поканальної компенсації ПМД для волоконно-оптичної системи передавання зі спектральним ущільненням каналів, що полягає у використанні для кожного спектрального каналу модулятора еліпса поляризації вхідного випромінювання, пристрою контролю диференціальної групової затримки і зворотного каналу. 9. Запропоновано структуру оптичного лінійного тракту з використанням розробленої схеми компенсації ПМД, що дозволяє підвищити пропускну здатність оптичної транспортної мережі шляхом зменшення поляризаційно-модової дисперсії в 1,4-7 разів. | |