

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 621.39-048.78

Синкевич
Игорь Васильевич

Методы повышение пропускной способности волоконно-оптических систем
передачи

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук

по специальности 1-45 80 01 Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Научный руководитель

Урядов Владимир Николаевич

кандидат технических наук, доцент

Минск 2018

ВВЕДЕНИЕ. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Целью диссертации является исследование возможности увеличения эквивалентной емкости ВС за счет использования новых принципов формирования каналов, новых видов модуляции оптической несущей и когерентной обработки сигналов, с трансформацией оптического спектра.

Цифровая связь по оптическим кабелям, приобретающая всё большую актуальность, является одним из главных направлений научно-технического прогресса.

В связи с ростом объемов передаваемой информации потребность в увеличении скорости передачи информации растет на всех уровнях, начиная с локальных сетей и соединений между компьютерами и заканчивая дальними транспортными сетями, охватывающими всю планету.

Развитие сети Internet, в том числе появление новых услуг связи, способствует росту передаваемых по сети потоков данных и заставляет операторов искать пути увеличения пропускной способности транспортных сетей. При выборе решения необходимо учитывать разнообразие потребностей абонентов, потенциал для развития сети, а также экономическую целесообразность.

В сетях дальней связи задача увеличения пропускной способности волоконно-оптических систем передачи при сохранении дальности безрегенерационной передачи информации стоит наиболее остро.

Для ее решения во всем мире на смену системам, использующим модуляцию мощности и прямое детектирование, приходят когерентные оптические системы.

В данной работе проведён анализ технологий, обеспечивающих достижение суммарной скорости 20 Тбит/с по одному волокну, за счет когерентного приема оптического сигнала.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Современное поколение систем связи обеспечивает передачу различных видов информации на высоких скоростях, сохраняя при этом высокое качество. Главной тенденцией развития сетей сегодня является увеличение скорости передачи, однако повышение качества работы или уменьшение вероятности ошибок в системе является наиболее сложной задачей.

Развитие сети Internet, в том числе появление новых услуг связи, способствует росту передаваемых по сети потоков данных и заставляет операторов искать пути увеличения пропускной способности транспортных сетей. При выборе решения необходимо учитывать разнообразие потребностей абонентов, потенциал для развития сети, а также

экономическую целесообразность.

В данной работе рассмотрены современных технологий, исследованы методы увеличения пропускной способности, возможности увеличения эквивалентной емкости волоконных световодов за счет применения новых форматов модуляции и когерентной обработки оптических сигналов.

Исследования в области новых форматов модуляции стимулируются поиском путей увеличения скорости и снижения стоимости единицы передаваемой информации.

Проведен анализ и разработаны методы повышения пропускной способности ВОСП. Выявленные тенденции и подходы к решению поставленной задачи, позволяют считать актуальным направление развития высокоскоростных оптических систем использующих когерентное детектирование с трансформацией спектра оптического сигнала.

БАЗОВЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

Во введении дается краткая характеристика работы, обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы ее цель, практическая значимость, научная новизна и основные этапы исследований.

В первой главе был произведен обзор принципов построения, состав, особенности и методы повышения пропускной способности высокоинформационных оптических транспортных сетей; Обзор существующих методов разделения оптических каналов. Отдельно были рассмотрены оптическое временное и спектральное уплотнение.

Во второй главе была произведена разработка методов увеличения пропускной способности DWDM систем инфокоммуникаций, произведён анализ путей увеличения пропускной способности DWDM систем, анализ видов модуляций повышающих помехозащищенность и пропускную способность DWDM каналов, анализ достижимой спектральной эффективности и пропускной способности систем связи на основе технологии DP-QPSK и когерентного детектирования, рассмотрена концепция терабитных суперканалов в DWDM системах с большой пропускной способности.

В третьей главе были синтезированы структуры оптических приемников реализующие метод трансформации спектра оптического линейного сигнала. Реализация когерентного приема на основе трансформации оптического спектра распределённым усилителем Мандельштама-Бриллюэна. Применение усилителя Мандельштама-Бриллюэна в когерентных системах.

В заключении диссертации сформулированы основные результаты выполненной работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно проделанных исследований методов повышения пропускной способности в оптических транспортных сетях в данной работе, можно сделать следующие выводы:

1. Рассмотрены принципы построения высокоинформационных оптических транспортных сетей. Состав и особенности оптической транспортной сети. Методы повышения пропускной способности оптических трактов.

2. Произведен обзор существующих методов разделения оптических каналов.

3. Произведен анализ методов увеличения пропускной способности DWDM систем инфокоммуникаций.

4. Рассмотрен принцип работы когерентных приемников оптических сигналов.

5. Когерентные методы приема фазовых методов модуляции наиболее эффективны поскольку обеспечивают более высокую чувствительность.

6. Рассмотрены возможности увеличения эквивалентной емкости волоконных световодов за счет применения новых форматов модуляции уменьшением разноса между оптическими каналами и когерентной обработки оптических сигналов.

7. Синтезированы структуры приемных устройств гомодинного и гетеродинного метода, в основу работы которых положен метод трансформации оптического сигнала в линейном тракте ВОСП.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ АВТОРА

1-А Синкевич И.В. Концепция терабитных суперканалов в DWDM-системах с большой пропускной способностью // Материалы международного научно-технического семинара (Минск, апрель-декабрь 2017г.)- С. 81-84;