ЗАКЛЮЧЕНИЕ

совета по защите диссертаций Д 02.15.02 при учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по диссертации Рощупкина Якова Викторовича «Когерентный и самокогерентный прием двух- и многопозиционных сигналов в волоконно-оптических системах передачи» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – системы, сети и устройства телекоммуникаций

Соответствие диссертации специальности и отрасли науки, по которым присуждается ученая степень. Диссертационная работа соответствует технической отрасли наук и специальности 05.12.13 – системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Научный вклад соискателя в решение научной задачи с оценкой его значимости. Научная значимость результатов диссертации заключается в разработке новых методов передачи и когерентного и самокогерентного приема сигналов в волоконно-оптических системах передачи информации. Практическая значимость результатов диссертационного исследования состоит в возможности повышения спектральной, информационной и энергетической эффективности волоконно-оптических систем передачи информации.

Конкретные научные результаты, за которые соискателю может быть присуждена ученая степень. Соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – системы, сети и устройства телекоммуникаций за новые научно обоснованные результаты по разработке новых методов передачи и приема сигналов в волоконно-оптических системах передачи, включающие:

1. Методы самокогерентного приема сигналов в волоконно-оптических системах передачи:

метод самокогерентного приема оптических сигналов с дифференциальной фазовой модуляцией, основанный на использовании интерферометра Маха-Цандера для преобразования дифференциальной фазовой модуляции в модуляцию интенсивности, отличающийся раздельным усилением сигналов двух фотодиодов на выходе интерферометра с их последующим сравнением в решающем устройстве, что обеспечивает выигрыш по чувствительности до 1,5 дБ по сравнению с усилением разностного сигнала двух последовательно включенных фотодиодов;

метод передачи и приема оптических сигналов, основанный на модуляции интенсивности при передаче и усилении оптической несущей при приеме, отличающийся дополнительным линейным кодированием передаваемого сигнала при передаче и использованием узкополосного оптического усилителя Мандельштама-Бриллюэна для усиления несущей при приеме, что позволяет получить выигрыш по чувствительности приемного устройства до 6,64 дБ при скорости передачи 2,5 Гбит/с и вероятности ошибки 10^{-9} по сравнению с методом прямого фотодетектирования без усиления несущей;

метод передачи и приема оптических сигналов, отличающийся введением в спектр передаваемого сигнала дополнительной однотональной компоненты – пилот-сигнала и его избирательном усилении при помощи узкополосного оптического усилителя Мандельштама-Бриллюэна при приеме, что обеспечивает выигрыш в чувствительности до 3 дБ по сравнению с методом прямого фотодетектирования без использования пилот-сигнала.

2. Метод дуплексной одноволоконной передачи и приема оптических сигналов без спектрального разделения встречных потоков, отличающийся применением гетеродинного приема и биимпульсного линейного кодирования при передаче, что обеспечивает дуплексную передачу с увеличением объема передаваемых данных в 2 раза без ухудшения отношения сигнал-шум.

3. Метод когерентного приема оптических сигналов с квадратурной фазовой модуляцией и поляризационным разделением, основанный на использовании 90-градусного оптического смесителя для смешения принимаемого оптического сигнала с опорным излучением и определения значения фазы принимаемого сигнала, отличающийся раздельным усилением сигналов четырех фотодиодов на выходе смесителя с их последующим попарным сравнением в решающем устройстве, что обеспечивает повышение чувствительности приемного устройства до −51 дБм для скорости передачи 10 Гбит/с и вероятности ошибки 10^{-9} и выигрыш по чувствительности до 1,5 дБ по сравнению с усилением разностного сигнала последовательно включенных фотодиодов,

что в совокупности является существенным вкладом в развитие актуального направления научных исследований – разработке новых методов передачи и приема сигналов в волоконно-оптических системах передачи с повышенной спектральной, информационной и энергетической эффективностью.

Рекомендации по использованию результатов исследования. Результаты диссертации могут быть использованы предприятиями Республики Беларусь («Белтелеком», «Промсвязь», мобильные операторы и др.) и стран ЕАЭС при модернизации существующих и разработке перспективных волоконно-оптических систем передачи информации.

Председатель совета по защите диссертаций В.Ю. Цветков

Ученый секретарь совета по защите диссертаций Т.А.Пулко