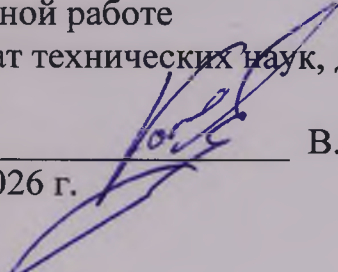


УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора открытого акционерного общества «КБ Радар» – управляющая компания холдинга «Системы радиолокации»
по научной работе
кандидат технических наук, доцент

29.09.2026 г.

 В.А. Кондратёнок

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рошупкина Якова Викторовича «Когерентный и самокогерентный прием двух- и многопозиционных сигналов в волоконно-оптических системах передачи», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Диссертация Рошупкина Якова Викторовича посвящена решению **актуальной научной задачи**, связанной с повышением энергетической, спектральной и информационной эффективности волоконно-оптических систем передачи (ВОСП) путем улучшения структуры и параметров передающих и приемных устройств, что соответствует специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Научная новизна обусловлена:

1. Разработкой группы методов самокогерентного приема, заключающихся:

– для метода самокогерентного приема оптических сигналов с дифференциальной фазовой модуляцией предложено отдельное усиление сигналов двух фотодиодов с их последующим вычитанием в решающем устройстве, что позволило повысить чувствительность приемника на величину до 1,5 дБ по сравнению с известной схемой включения фотодиодов;

– в методе передачи и приема оптических сигналов с усилением несущей для формирования защитного интервала между информационными составляющими и несущей предложено использовать линейное кодирование сигнала на стороне передачи, что обеспечивает избирательное усиление несущей в узкополосном усилителе Манделштама-Бриллюэна при приеме, а также повышение коэффициента преобразования информационных составляющих в фотодетекторе с квадратичной характеристикой и достижение выигрыша по чувствительности до 6,64 дБ для скорости передачи 2,5 Гбит/с и вероятности ошибки 10^{-9} ;

– в методе передачи и приема оптических сигналов с усилением пилот-сигнала показано, что увеличение уровня спектральной компоненты пилот-сигнала за счет его избирательного усиления в узкополосном оптическом усилителе Манделштама-Бриллюэна приводит к повышению коэффициента преобразования информационных составляющих в фотодетекторе с квадратичной характеристикой с увеличением чувствительности приемника до 3 дБ при скорости передачи 10 Гбит/с и вероятности ошибки 10^{-9} .

2. Снижением влияния дробового шума помехи обратного канала в методе

дуплексной одноволоконной передачи и приема оптических сигналов без спектрального разделения встречных потоков за счет использования гетеродинного метода приема в сочетании с биимпульсным линейным кодированием, обеспечивающим смещение спектра сигнала в высокочастотную область и уменьшение влияния помехи обратного рассеивания, мощность которой обратно пропорциональна частотной расстройке.

3. Использование гомодинного приемника и отдельного усиления сигналов четырех фотодиодов на выходе смесителя в методе когерентного (гомодинного) приема оптических сигналов с квадратурной фазовой модуляцией и поляризационным разделением, что обеспечивает повышение чувствительности приемного устройства до минус 51 дБм при скорости передачи 10 Гбит/с и вероятности ошибки 10^{-9} .

Достоверность и обоснованность полученных результатов подтверждается численными результатами имитационного моделирования ВОСП с узкополосным усилением пилот-сигнала, ВОСП с использованием дифференциальной фазовой модуляции, ВОСП с DP-QPSK модуляцией, а также актами о практическом использовании.

Сформулированные в диссертации выводы отражают и логически обобщают содержание ее разделов, однако оценить в полной мере их достоверность в объеме автореферата затруднительно. В тоже время наличие публикаций по каждому разделу и документов, подтверждающих практическое использование результатов диссертации, с положительной стороны характеризуют ее научную и практическую значимость.

Результаты диссертации отражены в шести статьях в научных журналах, включенных в перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований.

Практическая значимость диссертационного исследования заключается в использовании метода самокогерентного приема оптических сигналов с дифференциальной фазовой модуляцией, метода передачи и приема оптических сигналов, основанного на усилении оптической несущей на приемной стороне, метода передачи и приема оптических сигналов с введением в спектр передаваемого сигнала дополнительной однотональной компоненты – пилот-сигнала и его избирательном усилении при помощи узкополосного оптического усилителя Мандельштама-Бриллюэна на приемной стороне, что приводит к увеличению регенерационного участка без применения широкополосных оптических усилителей.

Метод увеличения уровня оптической несущей на прием при помощи распределенного волоконного усилителя Мандельштама-Бриллюэна позволяет увеличить усиление принимаемого оптического сигнала на величину порядка 30 дБ и, соответственно, дальность дистанционного зондирования.

Экономическая значимость заключается в снижении материальных затрат на формирование кабельной инфраструктуры при применении метода дуплексной одноволоконной передачи без спектрального разделения встречных потоков позволяет.

Социальная значимость заключается в повышении энергетической эффективности ВОСП за счет использования узкополосного усиления на приемной

стороне отдельной компоненты спектра сигнала при помощи распределенного волоконно-оптического усилителя Мандельштама-Бриллюэна. Совокупный эффект данных решений заключается в более устойчивой и энергоэффективной передачи больших объемов информации, значимой для систем двойного назначения.

Автореферат диссертации оформлен в соответствии с требованиями Инструкции о порядке оформления диссертации, диссертации в виде научного доклада, автореферата диссертации и публикаций по теме диссертации. Успешное решение научной задачи диссертации характеризует научную квалификацию соискателя как соответствующую ученой степени кандидата технических наук.

Вместе с тем, по автореферату есть **замечание**: Подтверждение эффективности разработанных методов приема и передачи оптических сигналов в ВОСП выполнялось путем имитационного моделирования. Результаты натурных экспериментов, подтверждающих положения, выносимые на защиту, не приводятся.

Указанное замечание не снижает научную значимость диссертационной работы соискателя.

Диссертация Рощупкина Якова Викторовича представляет собой самостоятельно выполненную квалификационную научную работу, содержащую новые научные результаты, свидетельствующие о личном вкладе в науку. Соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Эксперт:

Ведущий научный сотрудник службы фундаментальных и прикладных исследований открытого акционерного общества «КБ Радар» – управляющая компания холдинга «Системы радиолокации»,
кандидат технических наук, доцент

А.С.Солонар

29.09.2026 г.

Я, Солонар Андрей Сергеевич, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела Рощупкина Якова Викторовича.

Солонар Андрей Сергеевич

