



## ОТЗЫВ ФГБУ «16 ЦНИИИ» Минобороны России

на автореферат диссертации Овчинниковой И.А. по теме «Исследования и разработка оптических кабелей специального назначения», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.09.02 – «Электротехнические материалы и изделия»

Интенсивное развитие средств и способов их цифровизации, основанное на передаче и обработке огромных массивов информации и принятия решений на основе ее данных обуславливают возрастание требований к непрерывности и устойчивости управления этими средствами. Создаются стандарты взаимодействия в аэрокосмической области, морском судоходстве, авиации, атомной энергетике и других структурах. Создаются различные объектовые и линейные системы межинтерфейсного обмена, в т.ч. системы с искусственным интеллектом на облачных платформах и многие другие, в которых используется оптическое волокно, обеспечивающее существенные преимущества по сравнению с традиционными средствами коммуникаций.

Все указанные системы применения, в т.ч. их неотъемлемые элементы – направляющие системы на основе оптических кабелей (ОК), требуют обеспечения высоких уровней надежности и комплексной безопасности в условиях воздействия экстремальных факторов.

Судя по автореферату Овчинниковой И.А., проведенные автором диссертации исследования являются необходимыми на современном этапе развития информационно-телекоммуникационных технологий в указанных сферах деятельности, что говорит об **актуальности** темы рассматриваемой диссертации, а полученные в этом направлении новые научные результаты имеют важное значение при создании оптических кабелей для специальных областей применения.

Цель исследования заключается в создании и разработке:

- конструкций и технологии изготовления ОК специального назначения, обеспечивающих надежную работу в условиях комплексного воздействия внешних, в т.ч. экстремальных, факторов;
- методов испытаний ОК специального назначения;
- методов оценки надежности оптических кабелей и оптических волокон (ОВ).

В работе решена научная проблема, заключающаяся в исследованиях влияния различных внешних воздействующих факторов на оптические кабели и их конструктивные элементы, надежности ОК и ОВ и разработке методов ее оценки.

Решение научной проблемы осуществлено на основе разработанных методик исследований, интерпретации результатов исследований, разработке конструктивных и технологических решений.

**Научная новизна** полученных автором результатов заключается:

- в обеспечении возможности разработки ОК специального назначения с оптимальными параметрами проектирования ОК для эксплуатации в условиях комплексного воздействия внешних факторов;
- в определении зависимости радиационно-наведенного затухания в ОВ от мощности воздействия  $\gamma$  – излучения;
- в разработке отечественной промышленной технологии изготовления радиационно-стойких ОВ и ОК специального назначения, работоспособных в условиях совокупного воздействия комплекса внешних факторов;
- в разработке новых методов оценки надежности ОВ и ОК специального назначения, отличающихся от существующих методов оценки надежности электрических кабелей;
- в построении параметрической схемы перехода ОК в предельное состояние;
- в разработке принципиально нового метода оценки сохраняемости ОК, основанного на определении изменения частоты вынужденного рассеяния Мандельштама – Бриллюэна в ОВ.

**Теоретическая значимость (ценность)** заключается: в исследованиях влияния внешних воздействующих факторов на основные функциональные параметры ОК и их конструктивных элементов, а также влияния конструктивных элементов ОК на характеристики ОВ.

Разработанные в ходе исследований методы испытаний и оценки надежности ОК и ОВ, в т.ч. реализованные в виде государственных и национальных стандартов, смогут обеспечить повышение качества и надежность систем и объектов, в которых применяются данные ОК.

**Практическая значимость (ценность)** заключается:

- в разработке промышленной технологии изготовления ОВ, которая может быть использована для создания радиационностойкого ОК



для эксплуатации в условиях космоса, в объектах с ядерными энергоустановками, а также в других объектах специального назначения;

- в реализации требований пожаробезопасности и огнестойкости ОК, используемых на АЭС и подвижных объектах морской и авиационной техники;

- в использовании результатов работы при создании и производстве ОК для применения в специальных системах связи и управления (полевые ОК и ОК дистанционного управления), при разработке радиационностойкого ОВ и конструкционных материалов для ОК.

Судя по автореферату, обоснованность выдвинутых в работе новых научных положений, выработанных практических рекомендаций подтверждается базированием на основных положениях развития волоконной оптической техники, расчетом показателей надежности и внедрением оптических технологий в цифровые коммуникационные сети; применением диалектических методов теоретических исследований, системного анализа и математического моделирования; применением системного, комплексного и эмпирикоэвристического научных подходов при решении научной и практической задач.

**Полученные результаты** исследований были использованы:

- при создании и производстве оптических и комбинированных кабелей специального назначения, внедренных и успешно применяемых на нескольких АЭС, на подвижных объектах морской и авиационной техники, в объектах космической техники, в специальных системах связи и управления (полевые ОК и ОК дистанционного управления), в частности, были созданы ОК марок ОКД-Д, ОКЦТ-01, ОКЦБ-01, ОКС<sub>нг</sub>(А) и др.;

- при разработке радиационностойкого ОВ и некоторых материалов для ОК;

- при разработке отечественных ОВ (марки ОВ-Е<sub>р</sub>) с высокими показателями радиационной стойкости;

- при создании методик испытаний и разработке действующих национальных и государственных стандартов.

Апробация результатов:

Основные результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались: на международных конференциях «Systems of Signals Generating and Processing in the Field of on Board Communications» в 2019 и 2020 г. (Москва); на международных конференциях по электротехнике, электронике и электроприборам МКЭЭЭ в 2003, 2008, 2010, 2014, 2016, 2018 годах (Крым, Алушта) и в 2020 г.; на Всероссийских конференциях по волоконной оптике ВКВО в 2007, 2009, 2013, 2015, 2017 г. и 2019 г. (г. Пермь, РФ); на III тематической научно-практической конференции «Новые разработки

оптико-электронных и лазерно-локационных систем и технологий для летательных аппаратов», в рамках X Международного форума «Оптические системы и технологии – OPTICS-EXPO 2014», 2014 г., Москва, ВДНХ (доклад отмечен дипломом); на международной научно-технической конференции «Информатика и технологии. Инновационные технологии в промышленности и информатике», 2015 г., Москва; на конференции «Телекоммуникационные и вычислительные системы» в рамках международного форума информатизации, ноябрь 2000 г., Москва; на международной выставке САВEX в 2016, 2017 и 2018 г.г., Москва, ВВЦ «Сокольники»; на Международной конференции «Оптические кабели», 2008 г., Моск. обл.; на XIII и XIV Международных конференциях «Технологии информационного общества», в 2019 и 2020 г.г., Москва.

Кроме того, результаты работы прошли апробацию в процессе общественного обсуждения стандартов, разработанных под руководством и при непосредственном участии автора диссертационной работы.

Основные положения диссертации опубликованы в более чем в 100 работах, в том числе в 33 статьях в изданиях из перечня ВАК; 7 научных публикаций по теме диссертации вошли в международные базы цитирования. Получены 32 патента на изобретения и полезную модель.

К числу замечаний по автореферату необходимо отнести следующее:

1 Судя по автореферату, границы и главные условия исследования достаточно обширны (с. 8...37). Возникают сомнения в затрагивании всех перечисленных границ в материалах диссертации.

2 В автореферате отсутствуют сведения о влиянии на ОК экстремальных внешних воздействующих факторов, характерных для эксплуатации кабелей специального назначения, таких как – специальные факторы в соответствии с ГОСТ РВ 6015-001, агрессивные среды в соответствии с ГОСТ РВ 6015-003, компоненты ракетного топлива, рабочие дегазирующие растворы и др.

3 В содержащейся в автореферате классификации ОК специального назначения отмечены кабели полевого применения (полевые ОК). Неотъемлемым конструктивным элементом ОК данной группы является соединительная арматура (оптические соединители и их составные части).

Эти кабели представляют собой единое изделие, состоящее из двух неразрывно связанных частей – отрезков линейного (неармированного) кабеля и полуразъемов оптического соединителя (полумуфт), смонтированных на концах этих отрезков (строительных длин).

Однако в автореферате отсутствуют данные исследований этих конструктивных элементов, методов их конструирования, требований стойкости к внешним воздействующим факторам.



Указанные замечания не влияют на достоверность полученных результатов и не снижают научного уровня, теоретической и практической значимости диссертационной работы.

Автореферат в целом изложен научным языком, грамотно и понятно.  
Оформлен аккуратно. Стиль изложения – лаконичный.

**Выводы:** 1 Судя по автореферату, диссертация представляет завершённую научно-квалификационную работу, выполненную лично автором на актуальную тему, имеющую важное значение для повышения эффективности информационно-телекоммуникационных технологий во многих сферах хозяйственной деятельности соответствующих отраслей промышленности, для укрепления обороноспособности страны.

2 Работа отвечает требованиям ВАК Минобрнауки, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Овчинникова Ирина Александровна, заслуживает присуждения ей ученой степени доктора технических наук по специальности 05.09.02.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании НТС 2 управления ФГБУ «16 ЦНИИИ» Минобороны России (протокол № 6 от 27.08.2021 г.).

Ведущий научный сотрудник 23 отдела 2 управления  
доктор технических наук, профессор



Сиваков  
Игорь  
Романович

Старший научный сотрудник 231 лаборатории 23 отдела 2 управления  
доктор технических наук, профессор



Минаев  
Игорь  
Михайлович

пер. 1-й Рупасовский, д. 6, г. Мытищи  
Московская область, 141006  
« 09 » сентября 2021 г.