

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.063.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
НАУКИ ИНСТИТУТА ОБЩЕЙ ФИЗИКИ ИМ. А.М. ПРОХОРОВА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК, ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 30 сентября 2019 г. № 122.

О присуждении Кашайкину Павлу Федоровичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Радиационная стойкость волоконных световодов с сердцевиной из нелегированного и легированного германием кварцевого стекла в ближнем ИК-диапазоне», по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния принята к защите 29 апреля 2019 г. (протокол заседания № 109) диссертационным советом Д 002.063.02, созданном на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки (ФГБУН) Института общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук (ИОФ РАН), 119991 ГСП-1, Москва, ул. Вавилова, д. 38, совет создан приказом Рособрнадзора № 2048–1308 19 октября 2007 г.

Соискатель Кашайкин Павел Федорович, 1989 г. рождения, в 2012 г. окончил Институт физики и химии Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева. С 2012 г. по 2016 г. учился в аспирантуре того же университета, в настоящее время работает в Лаборатории специальных волоконных световодов Научного центра волоконной оптики РАН в должности младшего научного сотрудника. Диссертация выполнена в Лаборатории специальных волоконных световодов НЦВО РАН.

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, Томашук Александр Леонидович, старший научный сотрудник лаборатории специальных волоконных световодов Научного центра волоконной оптики Российской академии наук (НЦВО РАН).

Официальные оппоненты:

Плаксин Олег Анатольевич, доктор физико-математических наук, профессор, начальник отдела Акционерного общества «Государственный научный центр Российской Федерации – Физико-энергетический институт имени А.И. Лейпунского»;

Бутов Олег Владиславович, кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт радиотехники и электроники им. В. А. Котельникова Российской академии наук

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Акционерное общество «Ведущий научно-исследовательский институт химической технологии» в своем положительном заключении, подписанном директором акционерного общества кандидатом технических наук, профессором Бештоев Бетал Заурбекович, указала, что диссертационная работа Кашайкина Павла Федоровича «Радиационная стойкость волоконных световодов с сердцевиной из нелегированного и легированного германием кварцевого стекла в ближнем ИК-диапазоне» отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04. 07 – Физика конденсированного состояния.

Соискатель имеет 43 опубликованные работы, по теме диссертации 23 работы; из них 11 статей в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень ВАК, включая один патент РФ на изобретение.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Tomashuk A. L., Salgansky M. Yu., Kashaykin P. F., Khopin V. F., Sultangulova A. I., Nishchev K. N., Borisovsky S. E., Guryanov A. N., and Dianov E. M., Enhanced Radiation Resistance of Silica Optical Fibers Fabricated in High O₂ Excess Conditions //Journal of Lightwave Technology. – 2014. – Т. 32. – №. 2. – С. 213-219.

2. Kashaykin P.F., Tomashuk A.L., Salgansky M.Y., Abramov A.N., Nishchev K.N., A.N. Guryanov, E.M. Dianov, Radiation-Induced Attenuation in Silica Optical Fibers Fabricated in High O₂ Excess Conditions //Journal of Lightwave Technology. – 2015. – T. 33. – №. 9. – C. 1788-1793.
3. Kashaykin P.F., Tomashuk A. L., Salgansky M. Yu., Abramov A. N., Iskhakova L. D., Lobanov N. S., Nishchev K. N., Guryanov A. N., Dianov E. M. Silica optical fibers with high oxygen excess in the core: a new type of radiation-resistant fiber //Micro-structured and Specialty Optical Fibres IV. – SPIE Proc., – 2015. – T. 9507. – C. 950705
4. Kashaykin, P. F., Tomashuk, A. L., Salgansky, M. Y., Guryanov, A. N., Dianov, E. M. Anomalies and peculiarities of radiation-induced light absorption in pure silica optical fibers at different temperatures, //Journal of Applied Physics. – 2017. – T. 121. – №. 21. – C. 213104.
5. Kashaykin P. F., Tomashuk A. L., Salganskii M. Yu., Guryanov A. N., Dianov E. M. Influence of drawing conditions on radiation-induced attenuation of pure silica-core fibers in the near-IR range //Micro-Structured and Specialty Optical Fibres V. – SPIE Proc., 2018. – T. 10681. – C. 1068110.
6. Kashaykin P. F. Gamma Radiation Induced Attenuation in Ge-doped Fibers in Near IR Range: Influence of Irradiation Temperature and Doping Level, GeY-center //Optical Sensors. – OSA Advanced Photonics Proc., – 2018. – C. JTU6A.1.
7. Kashaykin P.F., Tomashuk A.L., Khopin V.F., Firstov S.V., Guryanov A.N., Dianov E.M. Observation of radiation-induced absorption of self-trapped holes in Ge-doped silica fiber in near infrared range at reduced temperature //Journal of Non-Crystalline Solids. – 2018. – T. 496. – C. 24-28.
8. Кашайкин П. Ф., Томашук А. Л., Хопин В. Ф., Гурьянов А. Н., Семёнов С. Л., Дианов Е. М. Новый радиационный центр окраски в световодах из германосиликатного стекла //Квантовая электроника. – 2018. – Т. 48. – №. 12. – С. 1143-1146.

9. Кашайкин П.Ф., Томашук А.Л., Салганский М.Ю., Азанова И.С., Цибиногина М.К., Димакова Т.В., Гурьянов А.Н., Дианов Е.М. Прогнозирование радиационно-наведенного поглощения света в волоконных световодах с сердцевиной из нелегированного кварцевого стекла в космических применениях //Журнал технической физики. – 2019. – Т.89. – №. 5. – С. 752-758.
10. Томашук А.Л., Дворецкий Д.А., Лазарев В.А., Пнев А.Б., Карасик В.Е., Салганский М.Ю., Кашайкин П.Ф., Хопин В.Ф., Гурьянов А.Н., Дианов Е.М. Отечественные радиационно-стойкие волоконные световоды //Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Приборостроение. – 2016. – №. 5. – С. 110-124.

На автореферат диссертации поступил один отзыв; отзыв положительный.

Отзыв из Акционерного общества «Всероссийский научно-исследовательский проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности», подписанный ведущим научным сотрудником Отделения № 2, кандидатом физико–математических наук Е.П. Никитиным, содержит три замечания:

- a) в формуле 4.2 на странице 124 диссертации присутствует опечатка;
- б) приведенные в таблице 4.3 на странице 126 диссертации относительно малые значения величины τ для образцов ВС–1 и ВС–1224 соответствуют «быстрой» релаксации РНП короткоживущих центров, что не вполне коррелирует с большими значениями параметра $n \sim 9-10$, скорее соответствующими «медленным» процессам релаксации.
- в) в связи со значительным влиянием отрицательных температур на РНП световодов следует заметить, что ограничение диапазона прогнозирования на уровне -60°C скорее больше соответствует земным приложениям.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обусловлен их большим опытом и достижениями в данной области науки и позволяют им

правильно оценить научную и практическую значимость полученных в диссертации результатов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

обнаружены полосы поглощения самозахваченных дырок с максимумами на 2,6 и 2,16 эВ в спектрах гамма-облученных световодов с сердцевиной из нелегированного кварцевого стекла;

выявлена и объяснена аномальная зависимость радиационно-наведенного поглощения (РНП) от температуры в световодах с сердцевиной из нелегированного кварцевого стекла при температуре в области 0° С;

предложен способ радикального снижения РНП в световодах с сердцевиной из нелегированного кварцевого стекла на этапе изготовления заготовки в процессе модифицированного химического парофазного осаждения (MCVD);
установлено доминирующее влияние температуры при вытяжке световода на величину РНП в ближнем ИК-диапазоне;

обнаружены новые полосы РНП в световодах с сердцевиной, легированной германием.

Научная новизна диссертации заключается:

в выявлении зависимости РНП в световодах с сердцевиной из нелегированного кварцевого стекла от деформаций сетки стекла световода.

в определении механизмов РНП, ограничивающих радиационную стойкость световодов с сердцевиной, легированной германием в телекоммуникационных окнах 1,31-1,55 мкм;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

предложена и обоснована классификация радиационно-индуцированных самозахваченных дырок в световодах с сердцевиной из нелегированного кварцевого стекла на «собственные» и «деформационные»; определенна зависимость параметров «деформационных» самозахваченных дырок от технологических параметров изготовления световодов и от температуры в процессе гамма-облучения;

изучены свойства ранее неизвестных полос РНП в кварцевых световодах с легированной германием сердцевиной.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

оптимизация процессов изготовления заготовки и вытяжки световода позволила повысить радиационную стойкость световодов, разработанных в ИХВВ-НЦВО РАН, до рекордного мирового уровня (РНП ~3 дБ/км на длине волны $\lambda=1,55$ мкм при поглощенной дозе 1 кГр); представлены оценки величины РНП в разработанных радиационно-стойких световодах, ожидаемой в космических условиях; созданные экспериментальные методики измерения РНП в процессе γ -облучения при различных температурах, мощностях дозы и интенсивностях зондирующего светового сигнала были использованы при разработке радиационно-стойких изотропных и анизотропных световодов в Пермской научно-производственной приборостроительной компании.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

экспериментальные результаты получены на сертифицированном оборудовании, использованы известные, отработанные методы измерения, показана воспроизводимость результатов; использованы современные методики сбора и обработки исходных экспериментальных данных; экспериментальные результаты согласуются с теоретическими и литературными данными в тех случаях, где такое сравнение было возможно провести.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в получении исходных данных и в научных экспериментах, разработке экспериментальных методик и установок, обработке и интерпретации экспериментальных данных; апробации результатов исследований на семинарах НЦВО РАН, всероссийских и международных конференциях; научные статьи по тематике диссертации написаны при активном участии соискателя на всех стадиях подготовки публикаций.

На заседании 30 сентября 2019 г. диссертационный совет принял решение присудить Кашайкину П.Ф. ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 17, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Зам.председателя
диссертационного совета
д-р физ.- мат. наук:

В.Б. ЦВЕТКОВ

И.о. ученого секретаря
диссертационного совета
д-р физ.- мат. наук :
« 03 » октября 2019 г.



В.В.ГЛУШКОВ