

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 212.204.12 на базе Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации, по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук аттестационное дело № \_\_\_\_\_ решение диссертационного совета от «5» декабря 2016 года, протокол № 15

О присуждении Липатьевой Татьяне Олеговне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук. Диссертация «Формирование под действием лазерного излучения волноводных структур в стеклах и исследование их оптических характеристик» в виде рукописи по специальности 05.17.11 – Технология силикатных и неметаллических тугоплавких материалов, химические науки, принята к защите 29 августа 2016 года, протокол № 11, диссертационным советом Д 212.204.12 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» Министерства образования и науки Российской Федерации (125047 Москва, Миусская площадь, 9, приказ о создании диссертационного совета от 12 августа 2013 г. № 448/нк).

Соискатель Липатьева Татьяна Олеговна, 21 марта 1991 года рождения, в 2013 году окончила Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации. Обучалась в аспирантуре в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации с «27» июля 2013 года по настоящее время. Работает в должности инженера 1-ой категории Международного центра лазерных технологий кафедры химической технологии стекла и ситаллов Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре химической технологии стекла и ситаллов Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор химических наук, профессор Сигаев Владимир Николаевич, гражданин Российской Федерации, заведующий кафедрой химической технологии стекла и ситаллов Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации.

Официальные оппоненты:

доктор химических наук, профессор Козюхин Сергей Александрович, гражданин Российской Федерации, ведущий научный сотрудник лаборатории химии координационных полиядерных соединений Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института общей и неорганической химии имени Н.С. Курнакова Российской академии наук, Москва;

доктор технических наук Сысоев Валентин Константинович, гражданин Российской Федерации, заместитель начальника проектного центра Федерального государственного унитарного предприятия «Научно-производственное объединение имени С.А. Лавочкина», Москва

дали *положительные* отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей физики имени А.М. Прохорова Российской академии наук, Москва, в своем *положительном* заключении, подписанном доктором химических наук, профессором, заведующим лабораторией технологии наноматериалов для фотоники Федоровым Павлом Павловичем и кандидатом физико-математических наук, ученым секретарем Андреевым Степаном Николаевичем и утвержденном директором академиком РАН Щербаковым Иваном Александровичем, указала, что автор диссертации Липатьева Татьяна Олеговна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов (отзыв заслушан и утвержден на заседании Ученого совета отдела «Субмиллиметровая спектроскопия» 3 ноября 2016 года, протокол № 91).

Соискатель имеет 17 опубликованных работ, все по теме диссертации, общим объемом 99 страниц, в том числе 3 статьи в научных журналах, включенных в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций. Все работы выполнены в соавторстве. Личный вклад соискателя в каждой из них - не менее 80 %.

Соискателем опубликовано 11 работ в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов, получено 2 патента, издано 1 учебное пособие. Монографий, депонированных рукописей не имеет.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Lotarev S.V., **Gelmanova T.O. (Lipateva T.O.)**, Priseko Yu.S., Paleari A., Sigaev V.N. Local laser-induced crystallization of lanthanum boron germanate glass near  $\text{LaBGeO}_5$  composition // Proc. SPIE. 2011. Vol. 8306. P. 830619-830619-9.
2. **Lipateva T.O.**, Lotarev S.V., Lipatiev A.S., Kazansky P.G., Sigaev V.N. Formation of crystalline dots and lines in lanthanum borogermanate glass by the low pulse repetition rate femtosecond laser // Proc. of SPIE. 2015. Vol. 9450. P. 945018-945018-8.
3. **Липатьева Т.О.**, Лотарев С.В., Липатьев А.С., Попова В.В., Забелин Д.А., Сигаев В.Н., Присеко Ю.С., Лепёхин Н.М. Локальная кристаллизация стекол системы  $\text{Li}_2\text{O-B}_2\text{O}_3\text{-GeO}_2$  под действием лазера на парах меди // Стекло и керамика. 2015. №5. С. 9-15.

На диссертацию и автореферат поступило 9 отзывов, *все положительные*. В отзывах указывается, что представленная работа характеризуется высоким теоретическим и экспериментальным уровнем, имеет большое научное и практическое значение и по своей новизне и актуальности соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии. В отзыве заслуженного деятеля науки и техники Республики Беларусь, доктора технических наук, профессора Н.М. Бобковой, профессора кафедры стекла и керамики Учреждения образования Министерства образования Республики Беларусь «Белорусский государственный технологический университет» и кандидата технических наук, доцента Е.Е. Трусовой, доцента той же кафедры, в качестве замечания отмечено, что в названии автореферата следовало определить формирование чего, а затем - каким методом, термин «лазерная кристаллизация» в названии было бы более точным заменить на «кристаллизация под действием лазерного излучения», в выводе 3 нельзя игнорировать несомненное присутствие стеклофазы в межкристаллическом пространстве. В отзыве доктора технических наук, профессора Е.А. Яценко, заведующего кафедрой общей химии

и технологии силикатов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова» и кандидата технических наук, доцента А.В. Рябовой, доцента той же кафедры, отмечается отсутствие спектров ядерного магнитного резонанса, комбинационного рассеяния и инфракрасной спектроскопии, и отсутствие нестехиометрического состава стекла, на котором были проведены эксперименты по кристаллизации. В отзыве кандидата химических наук Г.А. Сычевой, старшего научного сотрудника лаборатории строения и свойств стекла Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Трудового Красного Знамени Института химии силикатов имени И.В. Гребенщикова Российской академии наук, отмечается отсутствие данных о размерах и количестве кристаллов в зависимости от времени и температуры термообработки, на стр. 6 рядом с утверждением о решении отойти от стехиометрического состава не приведен истинный состав стекла, на котором проводились эксперименты. В отзыве кандидата технических наук П.Б. Баскова, начальника лаборатории «Функциональные пленочно-стекло-волоконные материалы радиационной фотоники» Акционерного общества «Ведущий научно-исследовательский институт химической технологии», отмечается, что не были приведены значения потерь при прохождении излучения для волноводов, сформированных в стеклах с легирующими добавками, присутствуют размытые формулировки, а значение энергии импульса приведено с избыточной точностью. В отзыве кандидата технических наук М.Н. Павлушкина, вице-президента Национального объединенного совета предприятий стекольной промышленности «СтеклоСоюз» отмечается, что не приведены составы стекол, не обосновывается введение в составы стекол оксидов неодима и применения разных типов лазеров, отсутствует масштабная линейка для профилей пучков на рис. 2, высказывается пожелание использовать методы электронной микроскопии для исследования структуры кристалла. В отзыве кандидата технических наук И.Н. Гориной, консультанта по научной деятельности Акционерного общества «Саратовский институт стекла», отмечается отсутствие графических или численных результатов дифференциальной сканирующей калориметрии, оптической спектроскопии и детального исследования структуры кристаллического волновода с привлечением методов электронной и атомно-силовой микроскопии. В отзыве кандидата химических наук Т.А. Павич, старшего научного сотрудника Государственного научного учреждения «Институт физики имени Б. И. Степанова» Национальной академии наук Беларуси приводится пожелание уменьшить шаг на оси абсцисс, конкретизировать выражение «оптические потери» на стр.7, неясно зачем приведено уточнение «поперечная мода  $TEM_{00}$ » для единственной рассматриваемой моды. В отзыве кандидата физико-математических наук В.М. Машинского, ученого секретаря Федерального государственного бюджетного учреждения науки Научного центра волоконной оптики Российской академии наук отмечается отсутствие оптических характеристик лантанобороберманатных стекол с добавкой неодима и результатов прямых исследований монокристалличности, высказывается пожелание более подробного обсуждения причин потерь излучения в волноводах. В отзыве кандидата химических наук В.А. Морозова, ведущего научного сотрудника кафедры химической технологии и новых материалов химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного

учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», отмечено отсутствие изображения профиля лазерного пучка, сформированного с помощью цилиндрических линз, нехватка данных о синтезированных стеклах - их характеристических температурах, областях поглощения, замечено отсутствие демонстрации лазерного эффекта в кристаллических волноводах  $LaBGeO_5:Nd^{3+}$ .

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован их высокой компетентностью, которая подтверждена значительным количеством научных публикаций в области технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов и позволяет оценить научную и практическую значимость диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**предложен** новый подход к формированию в объеме лантаноборогерманатного стекла волнопроводов, состоящих из нелинейно-оптических кристаллов  $LaBGeO_5$ ;

**разработана** новая экспериментальная методика, позволяющая значительно расширить диапазон составов стекол, в которых возможна кристаллизация под действием излучения фемтосекундного лазера;

**доказано** наличие зависимостей между параметрами лазерного излучения, свойствами стекол и характеристиками кристаллизуемых волноводных структур.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что: применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс экспериментальных методик по исследованию свойств стекол и кристаллизации под действием лазерного излучения;

**изложены** этапы зарождения кристаллов при воздействии неподвижным пучком фемтосекундного лазера на лантаноборогерманатные стекла;

**доказаны** методики, расширяющие границы применимости полученных результатов;

**изучены** взаимосвязи между характеристиками исходного стекла, параметрами лазерной обработки и свойствами сформированных волноводных структур

Значение полученных соискателем результатов для практики подтверждается тем, что:

**разработан** состав лантаноборогерманатного стекла, обеспечивающий получение стекла оптического качества с возможностью последующей кристаллизации фемтосекундным лазером и метод формирования волнопроводов в объеме стекла фемтосекундным лазерным пучком эллиптического сечения, позволяющий получать кристаллические волноводы рекордно малой толщины с минимальными оптическими потерями, достигнутыми до настоящего времени для кристаллических волнопроводов в стекле;

**представлены** практические рекомендации к качеству полировки, свильности и пузырности стекол и подбору условий для осуществления лазерной кристаллизации.

Результаты работы могут быть рекомендованы для изучения и внедрения в научных и образовательных организациях, а также на предприятиях, занимающихся локальным лазерным модифицированием и резкой стекол, в частности на Федеральном государственном унитарном предприятии «Научно-производственное объединение имени С.А. Лавочкина».

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– достоверность полученных результатов подтверждается их воспроизводимостью, использованием методик эксперимента, соответствующих современному научному уровню и согласованностью с опубликованными результатами ранее проведенных работ, представленных в независимых источниках;

– теоретические предпосылки, лежащие в основе разрабатываемых подходов, основаны на физико-химических представлениях о строении стекол и физики конденсированного состояния, описывающих взаимодействия лазерного излучения с диэлектрическими материалами;

– выводы диссертации обоснованы, не вызывают сомнения и согласуются с современными представлениями о стекловарении, спектральных свойствах стекол и физико-химических процессах взаимодействия лазерного излучения высокой интенсивности со стеклом.

Личный вклад соискателя заключается в проведении экспериментов, обработке и анализе полученных результатов, разработке новых подходов к локальной лазерной кристаллизации стекол и подготовке к печати статей, патентов и пособий. Диссертационная работа охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, непротиворечивой методологической платформы, основной идейной линии, концептуальности и взаимосвязи выводов. По своему содержанию диссертация отвечает паспорту специальности 05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов по п. 1-4 Формулы специальности и п. 1 пп. 1.1 Области исследований.

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, которая направлена на решение важной научно-технической задачи управления лазерной кристаллизацией стекол с целью создания устройств интегральной оптики: миниатюрных лазеров, конвертеров частоты. По актуальности, новизне и практической значимости диссертация соответствует требованиям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

На заседании 5 декабря 2016 года, протокол № 15, диссертационный совет принял решение присудить Липатьевой Татьяне Олеговне ученую степень кандидата химических наук по специальности 05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 6 докторов наук по специальности и отрасли наук рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали за присуждение ученой степени – 18, против присуждения ученой степени – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель  
диссертационного совета  
Секретарь заседания  
диссертационного совета



А.В. Беляков  
Н.А. Макаров