

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационный совет Д 212.267.04, созданный на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», извещает о результатах состоявшейся 04 июня 2015 года публичной защиты диссертации Солодовой Татьяны Александровны «Создание твердотельных активных сред лазеров на основе органических и гибридных полимеров» по специальности 01.04.05 – Оптика на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук.

Время начала заседания: 14-30.

Время окончания заседания: 16-15.

На заседании присутствуют 21 из 24 членов диссертационного совета, из них 7 докторов наук по специальности 01.04.05 – Оптика:

1. доктор физико-математических наук Майер Георгий Владимирович – председатель диссертационного совета (01.04.05)
2. кандидат физико-математических наук Пойзнер Борис Николаевич – ученый секретарь (01.04.03)
3. доктор физико-математических наук Беличенко Виктор Петрович (01.04.03)
4. доктор физико-математических наук Дмитренко Анатолий Григорьевич (01.04.03)
5. доктор физико-математических наук Донченко Валерий Алексеевич (01.04.21)
6. доктор технических наук Дунаевский Григорий Ефимович (01.04.03)
7. доктор физико-математических наук, член-корреспондент РАН Кабанов Михаил Всеволодович (01.04.05)
8. доктор физико-математических наук Козырев Андрей Владимирович (01.04.03)
9. доктор физико-математических наук Копылова Татьяна Николаевна (01.04.21)

10. доктор физико-математических наук Лосев Валерий Федорович
(01.04.21)

11. доктор физико-математических наук Лукин Владимир Петрович
(01.04.05)

12. доктор физико-математических наук Соснин Эдуард Анатольевич
(01.04.05)

13. доктор физико-математических наук Тарасенко Виктор Федорович
(01.04.21)

14. доктор физико-математических наук Улеников Олег Николаевич
(01.04.05)

15. доктор физико-математических наук Фисанов Василий Васильевич
(01.04.03)

16. доктор физико-математических наук Черепанов Виктор Николаевич
(01.04.05)

17. доктор физико-математических наук Шандаров Станислав Михайлович
(01.04.03)

18. доктор технических наук Юдин Николай Александрович (01.04.21)

19. доктор физико-математических наук Якубов Владимир Петрович
(01.04.03)

Заседание провёл председатель диссертационного совета, доктор физико-математических наук, профессор Майер Георгий Владимирович.

По результатам защиты диссертации тайным голосованием (результаты голосования: за присуждение учёной степени – 17, против – нет, недействительных бюллетеней – 2) диссертационный совет принял решение присудить Т.А. Солодовой учёную степень кандидата физико-математических наук.

Заключение диссертационного совета Д 212.267.04
на базе федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский Томский государственный университет»
Министерства образования и науки Российской Федерации
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 04 июня 2015 г., № 108

О присуждении **Солодовой Татьяне Александровне**, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «**Создание твердотельных активных сред лазеров на основе органических и гибридных полимеров**» по специальности **01.04.05** – Оптика принята к защите 30.03.2015 г., протокол № 107, диссертационным советом Д 212.267.04 на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации (634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, приказ о создании диссертационного совета № 937-671 от 23.05.2008 г.).

Соискатель **Солодова Татьяна Александровна**, 1953 года рождения.

В 1975 году соискатель окончила Томский ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени политехнический институт имени С.М. Кирова.

Для выполнения диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук прикреплена соискателем к федеральному государственному автономному образовательному учреждению высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет».

Работает в должности научного сотрудника лаборатории органической электроники Сибирского физико-технического института имени академика В.Д. Кузнецова в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена в лаборатории органической электроники Сибирского физико-технического института имени академика В.Д. Кузнецова федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, **Копылова Татьяна Николаевна**, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», лаборатория органической электроники Сибирского физико-технического института имени академика В.Д. Кузнецова, заведующая лабораторией.

Официальные оппоненты:

Шандаров Владимир Михайлович, доктор физико-математических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники, профессор

Закревский Дмитрий Эдуардович, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова Сибирского отделения Российской академии наук, лаборатория 36, заведующий лабораторией

дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «**Сибирский федеральный университет**», г. Красноярск, в своем положительном заключении, подписанном **Втюриным Александром Николаевичем** (доктор физико-математических наук, профессор, кафедра «Фотоника и лазерные технологии», заведующий кафедрой), указала, что твердотельные лазерные среды имеют ряд неоспоримых преимуществ по сравнению с жидкостными, связанных с оптимизацией схем и конструкций создаваемых на их основе лазеров, их пожарной и экологической безопасностью; работы в этом направлении активно ведутся в

ряде научно-технических центров мира. Полученные Т.А. Солодовой данные об особенностях излучения органических соединений в полимерных матрицах позволяют усовершенствовать методы создания твердотельных активных сред перестраиваемых лазеров, установить закономерности изменения фотофизических, спектрально-люминесцентных и генерационных характеристик активных сред в зависимости от методов их синтеза, а также установить закономерности связи их свойств со строением. Результаты исследования могут быть использованы в организациях, занимающихся синтезом и исследованием фундаментальных свойств сенсibilизированных полимерных сред, а также в учреждениях, использующих подобные среды для создания квантовых генераторов.

Соискатель имеет 22 опубликованных работы, в том числе по теме диссертации – 22 работы, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 11 (из них 2 статьи в зарубежных журналах, включенных в Web of Science, и 4 статьи в российских журналах, переводные версии которых включены в Web of Science), глава монографии – 1, публикаций в сборниках материалов международных и всероссийских научных и научно-практических конференций – 10. Общий объём публикаций – 9,32 п.л., авторский вклад – 4,5 п.л.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Valiev, R. R. Lasing of pyromethene 567 in solid matrices / R. R. Valiev, E. N. Telminov, **T. A. Solodova**, E. N. Ponyavina et al. // Chemical Physics Letters. – 2013. – Vol. 588. – P. 184-187. – 0,25 / 0,1 п.л.

2. Аймуханов, А. К. Спектральнолюминесцентные и генерационные свойства органических люминофоров красного диапазона спектра / А. К. Аймуханов, Н. Х. Ибраев, Е. В. Селиверстова, Т. Н. Копылова, Р. М. Гадиров, Е. Н. Тельминов, **Т. А. Солодова** и др. // Оптика атмосферы и океана. – 2013. – Т. 26, № 10. – С. 871–876. – 0,39 / 0,2 п.л.

3. Копылова, Т. Н. Активные среды перестраиваемых лазеров на основе гибридных полимеров // Т. Н. Копылова, Г. В. Майер, **Т. А. Солодова**, Е. Н. Тельминов и др. // Квантовая электроника. – 2008. – Т. 38, № 2. – С. 109–114. – 0,37 / 0,19 п.л.

На автореферат поступило 8 положительных отзывов. Отзывы представили:

1. **В.В. Тарковский**, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры лазерной физики и спектроскопии Гродненского государственного университета имени Янки Купалы, Беларусь, *без замечаний*.
2. **В.Г. Плотников**, д-р физ.-мат. наук, проф., ведущий научный сотрудник Центра фотохимии РАН, г. Москва, *без замечаний*.
3. **А.А. Ищенко**, д-р хим. наук, проф., заведующий отделом цвета и строения органических соединений Института органической химии НАН Украины, г. Киев, *с пожеланием* перенести полученные заделы на класс полиметиновых красителей.
4. **А.В. Кухто**, канд. физ.-мат. наук, доц., ведущий научный сотрудник лаборатории наноэлектромагнетизма Белорусского государственного университета, Беларусь, г. Минск, *без замечаний*.
5. **В.А. Минаева**, канд. хим. наук, доцент кафедры общей и неорганической химии Черкасского национального университета имени Богдана Хмельницкого, Украина, *с замечанием* о том, что в работе не изучены триплетные состояния хромонов, константы скорости безызлучательных и радиационных синглет-триплетных (С-Т) переходов и их влияние на генерацию; нет расчетов спин-орбитального взаимодействия (С-Т) состояний.
6. **В.В. Шелковников**, д-р хим. наук, заместитель директора Новосибирского института органической химии им. А.А. Воровцова СО РАН, *с замечаниями*: в автореферате не указана толщина пленки фотовозбуждаемого тонкопленочного лазера на основе органических соединений; обращает на себя внимание высокий порог генерации 1,4-дистирилбензола в полиметилметакрилате.
7. **О.Н. Сидоров**, канд. хим. наук, начальник отдела Федерального центра двойных технологий «Союз», г. Дзержинский, *без замечаний*.
8. **А.Ю. Иванов**, д-р физ.-мат. наук, доцент, профессор кафедры теоретической физики Гродненского государственного университета имени Янки Купалы, Беларусь, *без замечаний*.

В отзывах отмечается, что диссертационная работа Т.А. Солодовой представляет собой новое направление не только в разработке перспективных лазерных систем, но и в молекулярной люминесценции в целом. Разработана научная основа создания прозрачных оптических нанокомпозиционных материалов на основе окрашенных органо-неорганических матриц.

Продемонстрирована уникальная стабильность созданных систем и рекордный КПД преобразования. Выявлены закономерности изменения генерационных свойств полученных материалов от методов их синтеза. Результаты работы тщательно обоснованы и получены с использованием современных спектроскопических методик. Работа представляет собой новое направление не только в разработке перспективных лазерных систем, но и в молекулярной люминесценции в целом. Полученные результаты найдут применение во многих научных организациях.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что В.Н. Шандаров является известным специалистом в области исследований взаимодействия световых пучков в оптических волноводных структурах и разработке оптических элементов фотоники на их основе; Д.Э. Закревский является известным специалистом в области исследования взаимодействия излучения с веществом и создания лазерных источников (активные среды – газовые и твердотельные); Сибирский федеральный университет является одним из ведущих научно-исследовательских центров России, в котором работает большое число специалистов в области оптики, молекулярной спектроскопии и лазерной физики.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан оригинальный метод, включающий в себя очистку исходных веществ, синтез полимеров и создания лазерных активных сред на основе метакрилатов и их гибридов с кремнийорганическими соединениями;

доказана высокая эффективность преобразования излучения и большой ресурс работы полученных сред;

показано, что в гибридных полимерных матрицах молекула красителя родамина 6Ж отличается повышенной фотоустойчивостью;

установлено, что для каждого лазерного красителя (родамина 6Ж, пиррометена 567, хромена 3 и хромена 13) существует только своя оптимальная матрица.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

изучены закономерности изменения генерационных характеристик твердотельных активных сред в зависимости от метода синтеза;

выявлены наиболее перспективные материалы на основе полимеров (метакрилатов) и их гибридов с кремнийорганическими соединениями для создания твердотельных активных сред с высокой эффективностью излучения и большим ресурсом работы.

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

создана технологическая база для проведения синтеза полимерных материалов, их обработки и создания твердотельных активных сред;

полученные полимерные твердотельные активные среды *используются* в педагогическом процессе – в лабораторном практикуме «Лазерная техника и лазерные технологии» на радиофизическом факультете Национального исследовательского Томского государственного университета;

работа выполнялась в рамках грантов РФФИ: № 09-02-12083-офи_м «Исследование фундаментальных основ создания фотоактивных материалов и наноструктур с заданными функциональными свойствами»; № 10-02-90007-Бел_а «Разработка и создание твердотельных активных сред перестраиваемых лазеров на основе гибридных нанокompозитов»; № 13-02-90475 «Фотоника нанокompозитных систем на основе органических люминофоров»; госзаданий Минобрнауки России № госрег. 01201257782 «Изучение фундаментальных основ создания светодиодов и лазеров на органических полупроводниках»; № госрег. 01201256287 «Спектроскопия, люминесценция, генерация лазерного излучения и фотопроцессы в молекулярных структурах на основе органических соединений», № госрег. 16.578.2014/К «Исследование фундаментальных основ создания электрических инжекционных лазеров».

Рекомендации об использовании результатов исследования.

Полученные результаты могут быть использованы в организациях, занимающихся синтезом и разработкой полимерных материалов для квантовой

электроники и микроэлектроники, исследованием фундаментальных свойств наноструктурированных полимерных композитов, а также в учреждениях, проектирующих и разрабатывающих квантовые генераторы на основе сложных органических молекул: компания Солар ЛС (Solar Laser Systems) (г. Минск); Институт физики им. Б.И. Степанова НАН Беларуси (г. Минск); Гродненский государственный университет имени Янки Купалы; Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН (г. Новосибирск); Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН (г. Томск); Институт сильноточной электроники СО РАН (г. Томск); Сибирский федеральный университет (г. Красноярск).

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

экспериментальные данные получены на сертифицированном оборудовании с применением современных методов исследования;

показана воспроизводимость экспериментальных данных;

установлено согласие результатов с данными, имеющимися в литературе.

Научная новизна диссертационного исследования состоит в разработке экспериментальных подходов к созданию гибридных материалов, которые позволяют получать лазерные активные среды с высоким коэффициентом преобразования излучения и большим ресурсом работы. Показано, что эффективность преобразования зависит от процентного содержания в полимерном материале неорганической фазы.

Личный вклад соискателя состоит в разработке метода создания твердотельных активных сред на основе органических соединений; их создании и исследовании спектральных, энергетических, ресурсных характеристик; в обсуждении и интерпретации полученных результатов (в диссертации использованы только те результаты, в получении которых автору принадлежит определяющая роль); в апробации полученных результатов на международных и всероссийских научных и научно-практических конференциях; в подготовке публикаций по выполненной работе.

Диссертация соответствует пункту 9 Положения о присуждении ученых степеней, является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи создания твердотельных активных сред перестраиваемых лазеров на основе органических и гибридных полимеров, имеющей значение для развития оптики лазеров на основе органических соединений.

На заседании 04 июня 2015 г. диссертационный совет принял решение присудить **Солодовой Т.А.** ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук по специальности 01.04.05 – Оптика, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовал: за – 17, против – нет, недействительных бюллетеней – 2.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета

04 июня 2015 г.



Handwritten signatures in blue ink, including the signature of the Chairman and the Secretary.

Майер Георгий Владимирович

Пойзнер Борис Николаевич