

ОТЗЫВ  
научного руководителя о диссертационной работе  
Ветчинникова М.П.  
на тему  
**«ФОРМИРОВАНИЕ В ОБЪЕМЕ ОКСИДНЫХ СТЕКОЛ ОПТИЧЕСКИХ  
МИКРОСТРУКТУР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ  
И ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ НАНОЧАСТИЦ ФЕМТОСЕКУНДНЫМ  
ЛАЗЕРНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ»**

М.П. Ветчинников окончил РХТУ им. Д.И. Менделеева по специальности «Химическая технология силикатных, тугоплавких и неметаллических материалов» в 2015 году и поступил в очную аспирантуру на кафедру химической технологии стекла и ситаллов.

Диссертационная работа М.П. Ветчинникова посвящена изучению воздействия фемтосекундных лазерных импульсов на оксидные стекла, содержащие добавки благородных металлов или полупроводников. Это направление активно развивается за рубежом, в России данная работа является первой. Актуальность работы обусловлена тем, что взаимодействие лазерного импульсного излучения сверхкороткой длительности со стеклом открывает широкие возможности практических применений в изготовлении миниатюрных устройств интегральной оптики, фотоники и пр. В работе М.П. Ветчинникова была поставлена задача разработки научных подходов к одностадийному формированию оптических микроструктур, обладающих люминесценцией и поляризационно-зависимым двулучепреломлением, в оксидных стеклах, содержащих добавки серебра или сульфида кадмия, путем воздействия сфокусированного пучка фемтосекундного лазера. Для решения данных задач М.П. Ветчинниковым, получившим базовое образование в области

химической технологии стекла, были успешно освоены знания из таких дисциплин, как нелинейная оптика, лазерная физика, программирование.

В ходе выполнения диссертационной работы М.П. Ветчинникова было установлено, что путем модифицирования оксидных стекол, содержащих серебро или сульфид кадмия, плотно сфокусированным пучком фемтосекундного лазера возможно формирование оптических микроструктур, обладающих одновременно люминесценцией и поляризационно-зависимым двулучепреломлением, а также показана возможность «стирания» и перезаписи оптических микроструктур лазерным пучком. Определены оптимальные составы стекол и параметры лазерного облучения, которые позволяют формировать оптические микроструктуры с максимальными значениями интенсивности люминесценции и фазового сдвига.

Большое внимание в работе М.П. Ветчинникова было уделено изучению влияния условий лазерного модифицирования на свойства микроструктур на основе нанокластеров и наночастиц серебра или сульфида кадмия, а также локальному изменению структуры и химического состава стекла в зоне лазерной модификации. На примере цинкофосфатных стекол с серебром им было показано, что воздействие лазерных импульсов приводит к диффузии ионов серебра от центра зоны модификации к периферии, с последующим образованием люминесцентных кластеров и плазмонных наночастиц серебра. В работе предложены сценарии происходящих процессов, подкрепленные данными конфокальной спектроскопии комбинационного рассеяния и просвечивающей электронной микроскопии высокого разрешения.

Работа диссертанта М.П. Ветчинникова имеет большую практическую значимость. Предложенный в работе метод одноступенчатого локального формирования микрообластей, обладающих одновременно люминесценцией и поляризационно- зависимым

двулучепреломлением может быть использован для сверхплотного кодирования данных в технологии оптической памяти, а также для создания интегральных элементов фотоники и оптоэлектроники.

По результатам работы М.П. Ветчинникова опубликовано 23 научных труда. Результаты работы докладывались и обсуждались на многих авторитетных российских и международных конференциях.

М.П. Ветчинникова можно охарактеризовать как трудолюбивого, ответственного, целеустремленного работника, способного грамотно планировать и проводить экспериментальную работу, обрабатывать и анализировать полученные результаты. М.П. Ветчинников успешно освоил методики работы на сложном оптическом оборудовании, программирование для проведения обработки большого объема данных, хорошо ориентируется в научно-технической литературе. Эти качества диссертанта характеризуют его как квалифицированного специалиста, способного успешно решать поставленные задачи.

Считаю, что диссертационная работа М.П. Ветчинникова полностью отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а диссертант заслуживает присвоения ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.17.11.

Научный руководитель  
доктор химических наук, профессор

Сигаев В.Н.

Подпись профессора кафедры  
химической технологии стекла и ситаллов  
РХТУ им. Д.И. Менделеева Сигаева В.Н.  
Ученый секретарь РХТУ



Калинина Н.К.