

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени кандидата химических наук
Федотова Сергея Сергеевича «Влияние химического состава на процесс
формирования двулучепреломляющих нанорешеток в оксидных стеклах
фемтосекундным лазерным излучением»

по специальности 05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких
неметаллических материалов

В настоящее время активно развиваются фотонные системы на основе прозрачных диэлектрических материалов – стекол. Разработка методов формирования микро- и наноструктур как на поверхности стекол, так и в их объеме является важной задачей при создании подобных систем. Одним из ключевых функциональных элементов фотонных систем является нанорешетка с управляемой геометрией, формируемая в стекле при воздействии сфокусированных ультракоротких лазерных импульсов.

В автореферате диссертационной работы Федотова С.С. описаны методики обработки стекла сфокусированными лазерными импульсами с фемтосекундной длительностью. Проведено исследование полученных микрообластей внутри стекла методами оптической и электронной микроскопии и рентгеновской спектроскопии.

Значительное внимание в работе Федотова С.С. уделено исследованию структуры и свойств полученных областей модификации: геометрии нанорешеток, эффекту двулучепреломления, элементному анализу формируемой нанополости и наличию кристаллической упорядоченной структуры.

Сравнительное исследование формирования нанорешеток в чистом SiO_2 (плавленый кварц) и в синтезированных оксидных стеклах позволило более подробно объяснить природу появления подобных периодических областей, и описать механизм их формирования при воздействии ультракоротких лазерных импульсов. Особое внимание уделено влиянию концентрации щелочных оксидов на порог образования нанорешеток и их фазовый сдвиг. Приведены данные, свидетельствующие о пороговых

энергиях формирования нанорешеток в стеклах, содержащих разные виды катионов-модификаторов.

Продемонстрировано применение эффекта формирования нанорешеток при создании оптического элемента, преобразующего линейно-поляризованный свет в радиально-поляризованный.

По автореферату работы имеется ряд замечаний.

Так, при изложении актуальности работы особое внимание уделено возможным структурным изменениям различных диэлектриков под действием ультракоротких лазерных импульсов, но не описаны их конкретные применения в системах фотоники.

Из автореферата также не ясно, имеется ли возможность варьирования периодичностью формируемых нанорешеток путем изменения параметров лазерного воздействия на стекло.

Не описана методика исследования сформированного оптического элемента: ввода\вывода излучения и т.д.

Вызывает сомнение корректность указанного масштаба на рис. 4 (в): период формируемых кристаллитов $\sim 2,5$ А, хотя в тексте речь идет о единицах нм.

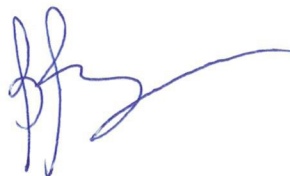
В целом, несмотря на указанные недостатки, приведенные в автореферате результаты обладают несомненной научной новизной и практической ценностью. Работа представляет большой интерес для технологий синтеза силикатных материалов и функциональных элементов в их объеме.

Автореферат диссертации отвечает требованиям ВАК к диссертациям на соискание степени кандидата наук (п.9 Положения о присуждении ученой степени, утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 ред. от 28.08.2017).

Насколько можно судить по автореферату, диссертация С.С. Федотова соответствует требованиям ВАК, а соискатель заслуживает присуждения

ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.17.11 – «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов».

Заслуженный деятель науки РФ
д.т.н., профессор



В.П. Вейко

«20» Декабря 2017 г.

Подпись Вейко В.П. удостоверяю

Начальник управления кадров
Университета ИТМО



О.В. Котусева