

В объединенный совет 99.2.159.02 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова»

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Михайлова Юрия Владимировича** на тему: «Фемтосекундная лазерная запись двулучепреломляющих и люминесцирующих микроструктур в нанопористых стеклах», представленной на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности 2.6.14. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов

Диссертационное исследование Михайлова Ю.В. посвящено фемтосекундной лазерной модификации нанопористых стёкол. С точки зрения физики взаимодействия сверхкоротких лазерных импульсов с веществом, работа представляет значительный интерес. Автор исследует особенности этого взаимодействия для среды с изначально заданной наноразмерной неоднородностью. Ключевым, на мой взгляд, является вывод о том, что пористая структура играет роль «затравочного» центра, существенно снижая порог и влияя на формирование анизотропных структур.

Работа отличается последовательностью и системностью. Автор детально исследует, как изменение параметров пор (диаметр, удельный объём) влияет на оптическую разность хода формируемых вокселей. Полученные зависимости (Рисунок 3 в автореферате) демонстрируют, что уменьшение пористости при спекании приводит к закономерному снижению величины наведённого двулучепреломления и сужению энергетического окна записи.

Наиболее интересным, с моей точки зрения, является раздел, посвящённый получению и исследованию функциональных материалов, активированных ионами висмута, серебра и самария. Автором не только показана возможность импрегнирования, но и продемонстрировано, как само лазерное воздействие может приводить к изменению валентности ионов самария ( $\text{Sm}^{3+} \rightarrow \text{Sm}^{2+}$ ), что расширяет функциональность материала. Впервые предложен подход к созданию

«гибридных» вокселей, в которых информация независимо закодирована в двулучепреломлении и люминесценции, что увеличивает информационную ёмкость носителя.

В качестве пожелания можно отметить, что при описании эффекта ближнепольного усиления света, ответственного за ориентацию эллиптической полости, в тексте автореферата уместно было бы привести не только феноменологическое объяснение, но и сослаться на модельные расчёты, подтверждающие этот эффект для конкретных условий эксперимента. Также хотелось бы уточнить, каким образом обеспечивалась 99,86% точность считывания для двулучепреломления — связана ли погрешность с шумами оптической системы или с неоднородностью самих записанных вокселей.

На стр. 15 при описании импрегнирования ионами серебра указано, что при одиночном импульсе формируется люминесцентный воксел, но не указано, какова его типичная интенсивность по сравнению с сигналом от фона. Не происходит ли неконтролируемое восстановление серебра по всему объёму при импрегнировании?

Указанные замечания не снижают качества и практической ценности работы. Диссертационная работа полностью соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г.), а её автор Михайлов Ю.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.14 Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

Сергей Львович Семенов,

«10» июня 2026 г.

доктор физико-математических наук,

руководитель Научного центра волоконной оптики им. Е.М.Дианова РАН

- обособленного подразделения Федерального исследовательского центра

"Институт общей физики им. А.М.Прохорова Российской академии наук"

119333 Москва, ул Вавилова, д.38 к.3

Тел. +7-499-503-8750 Моб. +7-916-776-5110 sls@fo.gpi.ru



Подпись

ЗАВЕРЯЮ

Секретаря ИОФ РАН

Глушков В.В.

2026 г.