

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Шахгильдяна Георгия Юрьевича**  
«Фосфатные стекла, активированные наночастицами металлов и ионами редкоземельных элементов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.17.11 – технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов

Диссертационная работа Шахгильдяна Г.Ю. выполнена в актуальном направлении современного оптического материаловедения, связанном с получением и изучением новых оксидных материалов с нелинейно-оптическими и спектрально-люминесцентными свойствами, перспективных для сенсорики, нанофотоники и устройств интегральной оптики.

Диссертантом обоснован выбор матриц и получены фосфатные стекла с добавками золота и серебра, меди и РЗЭ ( $\text{Eu}^{3+}$ ) различных составов. Проведена их термообработка и модифицирование структуры, используя лазерное излучение.

Для характеристики исследуемых стекол использованы современные методы изучения структуры и свойств объектов - рентгенофазового анализа, дифференциально-сканирующей калориметрии, оптической микроскопии, просвечивающей электронной микроскопии; изучены спектры комбинационного рассеяния, спектры поглощения, спектры люминесценции и спектры возбуждения люминесценции, измерены значения нелинейного показателя преломления стекла.

В результате выполненного комплекса исследований Г.Ю. Шахгильдяном получены ценные в научном и прикладном отношении результаты, и по ним сделаны обоснованные выводы, достоверность которых обеспечена использованием комплекса современных физико-химических методов исследования.

Отметим полученные автором новые научные результаты приоритетного характера.

Диссертантом реализовано модифицирование структуры фосфатного стекла, показана возможность выделения наночастиц золота, серебра и меди и формирования трехмерных структур в объеме фосфатного стекла под действием излучения фемтосекундного лазера без дополнительной термообработки. Описан механизм и определена температурная зависимость рекомбинационной люминесценции наночастиц золота в фосфатном стекле, установлено влияние наночастиц золота на увеличение интегральной интенсивности люминесценции ионов  $\text{Eu}^{3+}$  и образование двух типов оптических центров ионов  $\text{Eu}^{3+}$ , различающихся кинетикой затухания люминесценции в переходах  ${}^5\text{D}_0 \rightarrow {}^7\text{F}_j$ .

Практическую значимость работы составляют разработанные автором методики синтеза оптически однородных фосфатных стекол, методики создания с помощью лазерного излучения областей (линий, решеток, разветвителей), в которых сформированы наночастицы металлов, методики получения на основе фосфатных стекол активированных металлическими частицами стеклянных микрошариков с модами типа шепчущей галереи

(оптических резонаторов с гигантской добротностью), перспективных для создания оптических сенсоров.

По теме диссертации автором опубликованы 3 статьи в рецензируемых журналах из перечня ВАК, более 10 тезисов докладов на конференциях и подана заявка на патент РФ. Результаты работы доложены на 8 международных конференциях.

По оформлению и содержанию автореферата можно сделать ряд замечаний:

1. Масштаб вставки на рисунке 4 на стр. 11 не позволяет рассмотреть детали графиков.
2. На вставке рисунка 5 на стр. 13 отсутствуют обозначения спектров люминесценции, поэтому непонятно, какому диаметру микрошариков какой период модуляции соответствует.
3. Отметим малый объем реферата (16 страниц), вследствие чего описание самой диссертационной работы в автореферате приведено сжато.
4. В разделе 3.4 не обосновано использование стекла PZ, отличающегося по составу от фосфатных стекол P-55, P-60, P-65, получение которых описано в разделе 3.2.
5. В тексте автореферата на страницах 7, 9, 10, 12 имеются опечатки.

Отмеченные недостатки не снижают положительную оценку диссертации, в которой содержится решение задач, важных для химии оксидных материалов с нелинейно-оптическими и спектрально-люминесцентными свойствами. Диссертация Шахгильдяна Г. Ю. является научно-квалификационной работой, в которой установлены особенности механизма формирования металлических наночастиц в фосфатных стеклах и влияния температуры обработки и лазерного излучения на структуру, спектрально-люминесцентные и нелинейно-оптические свойства стекол.

В целом, по актуальности решаемой проблемы, достоверности, научной и практической значимости работа «Фосфатные стекла, активированные наночастицами металлов и ионами редкоземельных элементов», полностью соответствует критериям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям и п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, утвержденному Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а **Шахгильдян Георгий Юрьевич** заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.17.11 – технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

Зав. лабораторией оксидных материалов  
АО «Ордена Трудового Красного Знамени  
научно-исследовательский  
физико-химический институт  
имени Л.Я. Карпова»,  
доктор физ.-мат. наук, профессор

105064, г. Москва, пер. Обуха, д. 3-1/12, стр. 6  
Телефон: (495)917-32-57

E-mail: [politova@cc.nifhi.ac.ru](mailto:politova@cc.nifhi.ac.ru)  
Екатерина Дмитриевна Политова



Е.Д. Политова