

**Акционерное общество
«Научно-производственное
объединение
Государственный оптический
институт им. С.И. Вавилова»**
(АО «НПО ГОИ им. С.И. Вавилова»)
ИНН/КПП 7811483834/781101001,
ОКПО 07505944,
ОГРН 1117847038121
ул. Бабушкина, д.36, корпус 1,
Санкт-Петербург, 192171
тел.: (812) 386-73-16,
факс: (812) 560-10-22;
e-mail: info@goi.ru

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Алексева Романа Олеговича
«Высокопреломляющие стекла с высоким содержанием оксида лантана»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук.
Специальность 2.6.14 Технология силикатных и тугоплавких неметаллических мате-
риалов.

Цель диссертационной работы Романа Олеговича Алексева - расширение номен-
клатуры оптических стекол с показателем преломления $n_d \approx 1,75-1,95$ и коэффициентом
дисперсии $\nu_d \geq 30$, имеющих плотность менее 5 г/см^3 . Для выполнения этой цели автор
исследовал структурные особенности стекол с высоким содержанием оксида лантана, и это
позволило ему установить интервалы концентраций основных компонентов и модифици-
рующих добавок, обеспечивающих получение в лабораторных условиях высокопреломля-
ющих стекол оптического качества, которые могут быть использованы как материалы оп-
тического приборостроения, и разработать их технологию.

Автором проведено огромное экспериментальное исследование с использованием
разнообразных современных структурных методов. Новизна работы обусловлена тем, что
1) в ней определены области стеклообразования в четырехкомпонентной системе La_2O_3-
 $\text{Al}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ с высоким содержанием оксида лантана и в трехкомпонентной системе
 $\text{La}_2\text{O}_3-\text{Nb}_2\text{O}_5-\text{B}_2\text{O}_3$, а также определены области составов, перспективные для модифициро-
вания добавками Nb_2O_5 , BaO , Ga_2O_3 , TiO_2 , ZrO_2 , Ta_2O_5 , CaO и ZnO , что позволило автору
достичь высоких величин показателя преломления и оптимальных технологических пара-
метров синтеза; 2) методами XANES и EXAFS определены длины связей и координаци-
онные числа по кислороду основных структурных единиц в стеклах системы $\text{La}_2\text{O}_3-\text{Nb}_2\text{O}_5-$
 B_2O_3 ; показано, что ближний порядок вблизи ионов Nb формируется искаженными октаэд-

рами NbO_6 , преимущественно связанными по вершинам, а координационное число ионов La возрастает от ~ 7 до ~ 10 при росте концентрации Nb_2O_5 в пределах 5–30 мол.% (по мнению диссертанта, это обеспечивает возможность получения стекол в образцах с низким содержанием B_2O_3); определены оптимальные параметры фемтосекундного лазерного излучения, обеспечивающие возможность записи оптических волноводов в объеме стекол системы $\text{La}_2\text{O}_3\text{--Al}_2\text{O}_3\text{--B}_2\text{O}_3\text{--SiO}_2$. Автором создано многокомпонентное стекло состава 18 La_2O_3 , 9,6 Al_2O_3 , 35,5 B_2O_3 , 18,9 SiO_2 , 9 Nb_2O_5 , 1 BaO , 5 Ga_2O_3 , 3 TiO_2 с оптимальными физико-химическими и технологическими параметрами и режим его синтеза, обеспечивающий получение заготовок оптического качества массой около 800 г. Разработана структурная модель лантаноборатных стекол, модифицированных высокополяризуемыми катионами Nb, Ti, Zr, Ta. Диссертант утверждает, что на основе полученных результатов могут быть разработаны структурные модели строения высокопреломляющих лантансодержащих стекол, обеспечивающие описание их свойств и возможность их прогнозирования, что позволит значительно упростить разработку и внедрение новых оптических материалов.

Актуальность темы диссертационной работы Р.О. Алексева обусловлена необходимостью разработки новых высокопреломляющих стекол, которые могут быть использованы для уменьшения размеров систем линз и количества используемых в них компонентов, а также для минимизации сферической и хроматической аберрации. Стекла, содержащие оксид лантана, имеют высокие значения показателя преломления и дисперсии, поэтому систематическое исследование стеклообразования в системах, позволяющих вводить в них оксид лантана в высоких концентрациях, являются актуальными.

Достоверность экспериментальных данных, полученных в работе, обеспечена корректным использованием разнообразных взаимодополняющих физико-химических методов исследования на современном научном оборудовании, их воспроизводимостью в большом числе экспериментов, а также корректным сопоставлением с литературными данными.

Практическая значимость работы заключается в том, что разработаны многокомпонентные стекла с показателями преломления $n_d = 1,81\text{--}2,04$ и плотностью не более $4,8 \text{ г/см}^3$, которые могут производиться в тиглях объемом 300 мл с получением заготовок стекол 2-й категории по бесцветности и 2-й категории по пузырьрности массой 800 г.

Работа докладывалась и обсуждалась на 13 международных и российских научных конференциях, а ее содержание отражено в 18 опубликованных работах.

Работа четко спланирована и ясно изложена. Очевиден высокий вклад автора в работу и прекрасное владение ее результатами. Автореферат диссертации написан литера-

турным языком, хорошо и элегантно оформлен, содержит прекрасно сделанные цветные рисунки и почти свободен от опечаток.

В качестве замечаний можно отметить, что

- в автореферате не упоминается такая важная характеристика оптических стекол, как их спектральная область прозрачности, не приводятся положения краев УФ и ИК поглощения разработанных стекол и величины пропускания в максимуме прозрачности; не упоминается, как влияют модифицирующие добавки на положения края поглощения и максимальное светопропускание стекол;
- неудачным представляется выражение «приемлемая стеклообразующая способность»;
- в п. 6 Заключения не указана размерность измеренных величин плотности.

Обнаруженные недочеты не снижают общей ценности диссертационной работы и не влияют на результаты диссертации, которая выполнена автором самостоятельно на высоком научном уровне.

Представленные в работе исследования достоверны, выводы и рекомендации обоснованы. Автореферат является полноценным научно-исследовательским трудом, отражает все этапы исследования и отвечает требованиям пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (ред. от 30.07.2014), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а его автор – Роман Олегович Алексеев заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.14 Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

кандидат химических наук
по специальности 02.00.04 Физическая химия.
АО «НПО ГОИ им. С.И. Вавилова»
ведущий научный сотрудник
Научного отделения №4 «СТЕКЛО»

199106, Санкт-Петербург, 19 линия, д. 14, кв. 15,
т. сл. +7(812) 560-19-11, моб. +7 921 864-02-17,
e-mail: vodym@goi.ru

AS

Дымшиц Ольга Сергеевна

*Подпись руки Дымшиц О.С. заверено
Менеджер по персоналу
делами УПД
Серовская*

