

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, начальника отдела АО «НПО Лавочкина» Сысоева Валентина Константиновича на диссертационную работу Степко Александра Александровича «Алюмоборосиликофосфатные и высококремнеземистые стекла, активированные ионами редкоземельных элементов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

Одним из важнейших направлений в оптическом материаловедении является разработка новых активных сред для лазерных генераторов на основе многокомпонентных оксидных стекол. Получивший активное развитие в последние два десятилетия метод получения сверхкоротких импульсов, обладающих большой пиковой мощностью, требует применения активных сред, в том числе на основе стекла, со специфическими оптико-физическими характеристиками.

Особый интерес к фосфатным стеклам в качестве матриц активных сред лазеров обусловлен их уникальными спектральными свойствами и высокой технологичностью. Однако, известные лазерные стекла на основе фосфатной матрицы не во всех случаях обладают спектрально-люминесцентными характеристиками, позволяющими реализовать эффективное усиление сверхкоротких лазерных импульсов, при их использовании в качестве активной среды усилителей. Данные ограничения связаны в том числе и с узостью полосы люминесценции фосфатных стекол. Поэтому разработка новых составов фосфатных и высококремнеземистых стекол, активированных ионами Nd^{3+} и Yb^{3+} , с более широкой полосой люминесценции и высоким квантовым выходом люминесценции при средних концентрациях активатора способствовала бы дальнейшему развитию твердотельной лазерной техники фемтосекундного диапазона длительности импульсов. Увеличение ширины полосы люминесценции

редкоземельных ионов, таких как Nd^{3+} , в фосфатных стеклах с сохранением высоких значений квантового выхода является трудной задачей и требует индивидуального подхода к поиску составов и условий синтеза, обеспечивающих технологию получения оптически однородных активных сред. В этом отношении работа Степко А.А. посвящена решению весьма актуальной научной и прикладной задаче – разработке новых составов стекол, позволяющих получать оптически однородные активированные стекла с особыми спектрально-люминесцентными свойствами.

Поэтому автор данного диссертационного исследования выбрал цель – разработка данных стекол и детальное исследование их свойств.

Диссертационная работа Степко А.А. состоит из введения, обзора литературы, методической части, результатов исследований и их анализа, выводов и списка цитируемой литературы, состоящего из 119 источников. Работа изложена на 129 страницах машинописного текста, содержит 48 рисунков и 30 таблиц.

Во введении диссидентант приводит обоснование актуальности выбранной тематики работы, устанавливает цели и задачи исследования, раскрывает научную и практическую значимость полученных результатов.

В обзоре литературы (первая глава) представлен анализ актуальных на сегодняшний день работ, посвященных структуре и свойствам активированных фосфатных и высококремнеземистых стекол. Большое внимание в данной главе удалено активным средам, активированным ионами Nd^{3+} и Yb^{3+} , обладающим интенсивной люминесценцией вблизи 1 мкм. В заключении обзора литературы автором обоснованно резюмируется, что основным методом воздействия на спектральные свойства стекол, активированных ионов РЗЭ, является изменение активаторного ансамбля ионов-активаторов, что достигается изменением состава. Кроме того, отмечено, что активированные ионами Yb^{3+} стекла, являются перспективными для использования активных сред лазеров ближнего ИК-

диапазона, работающих в импульсном режиме со сверхкороткой длительностью импульсов.

В методической части работы (вторая глава) подробно описываются технологические методы лабораторного синтеза алюмоборосиликофосфатных и высококремнеземистых стекол, активированных ионами Nd^{3+} и Yb^{3+} , а также используемые методы исследования свойств и структуры изучаемых образцов стекол. Приведенные сведения позволяют говорить о продуманном подходе к синтезу исследуемого большого объема материалов и последующим исследованиям. Применяемые в работе современные методы исследования с использованием высокотехнологичного оборудования свидетельствует о высокой достоверности полученных результатов.

Результаты проведенных исследований и их анализ приведены в третьей главе, подробное рассмотрение которой позволяет говорить о том, что диссертантом выполнен большой объем экспериментальной работы, позволившей добиться решения поставленных целей и задач. Несомненным достоинством представленных результатов является подробное изучение вопроса влияния химического состава стекол, в частности дополнительных стеклообразователей, катиона с высокой силой поля и активаторов, на их структуру и спектрально-люминесцентные свойства. Применение подобного подхода позволяет добиться установления составов стекол, в которых реализуется большая, по сравнению с коммерческими марками стекол, ширина полосы люминесценции с сохранением высокого квантового выхода.

Особо значимым результатом работы является разработка методического инструмента по созданию новых активных лазерных средств на основе фосфатных стекол, включающих:

- выбор состава этих стекол;
- методики синтеза и контроля физико-оптических свойств полученных стекол современными аналитическими приборами.

Другим интересным результатом работы является разработка технологии активных сред на основе высококремнеземистых стекол и исследование их свойств.

Научная новизна полученных результатов подтверждена большим объемом теоретических и экспериментальных исследований.

В целом, работа выполнена на высоком теоретическом и экспериментальном уровне. Полученные в работе результаты подтверждают общепринятым представлениям химии твердого тела, обладают существенной новизной как в РФ, так и в мире и вносят весомый вклад в понимание зависимостей спектрально-люминесцентных свойств активированных стекол от их состава. Выводы по работе достаточно обоснованы.

Несмотря на законченность данной научно-исследовательской работы, дальнейшие исследования в области составов активированных сред на основе стекол носят весьма актуальный характер как с научной, так и с практической точек зрения, а полученные Степко А.А. результаты будут являться несомненной фундаментальной основой для их осуществления.

По работе можно сделать следующие замечания:

1) Автор в не достаточной мере осветил проблему оптической однородности полученных стекол, хотя заявляет о ней как о задаче исследования.

2) Автор приводит очень много данных по измерению физико-технических характеристик полученных стекол, но не приводит данных по точности измерений этих характеристик, которые порой находятся в узком диапазоне измерений. Так же не приводится данные по статистике количества синтезированных стекол и повторяемости полученных результатов.

3) Есть некоторые недостатки в оформлении диссертационной работы:

— в списке литературы не все записи оформлены согласно ГОСТ 7.1, например [1] – отсутствует год, страницы, место издания;

— отсутствует список сокращений и условных обозначений, что затрудняет чтение материалов диссертации.

Тем не менее, высказанные замечания не влияют на общую положительную характеристику работы и носят рекомендательный характер. Содержание автореферата и публикаций полностью отражают содержание работы. Результаты исследований опубликованы в изданиях из списка ВАК РФ и докладывались на различных научных конференциях.

Диссертационная работа Степко Александра Александровича «Алюмоборосиликофосфатные и высококремнеземистые стекла, активированные ионами редкоземельных элементов» по своей актуальности, научной новизне и практической значимости полученных результатов удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в соответствии с п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (утверждено Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.13 в редакции от 01.10.2018, с изм. от 26.05.2020 г.), и установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» приказом ректора от 14.11.2019 г. Работа соответствует паспорту специальности 05.17.11 «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов». Результаты работы, их актуальность, научная новизна и практическая значимость имеют весьма существенное практическое значение для развития науки и производства. Автор диссертации, Степко Александр Александрович, заслуживает присвоения степени кандидата технических наук по специальности 05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

Официальный оппонент:

доктор технических наук,

Начальника отдела АО «Лавочкина»,

sysoev@laspace.ru

+79266261038,

141400, МО, г. Химки, Мельникова пр-кт 4, кв. 1.

Подпись Начальника отдела АО «Лавочкина»,
д.т.н. Сысоева В. К. заверяю

Заместитель генерального директора

по персоналу и общим вопросам

АО «НПО им. С.А. Лавочкина»



A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Шолохова И. В.".

Шолохова И. В.