

В диссертационный совет Д 212.166.08
по химическим наукам
при ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский
Нижегородский государственный университет
им. Н. И. Лобачевского»
603950, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кетковой Людмилы Александровны
«Гетерофазные неоднородности как источник неселективных
оптических потерь в высокочистых материалах для волоконной и
силовой оптики ИК-диапазона», представленной на соискание
ученой степени доктора химических наук
по специальности 02.00.01 – неорганическая химия

Вопрос о природе и способах минимизации оптических потерь в высокочистых материалах для волоконной и силовой оптики относится к числу принципиально важных проблем неорганической химии и оптического материаловедения. При этом важную роль в случае таких материалов играет задача выявления и оценки величины их собственных неустранимых потерь излучения. Это в полной мере относится к таким перспективным для волоконной и силовой оптики ИК-материалам, как халькогенидные и теллуритные стекла, даже рекордно низкие неселективные потери в волокнах из которых остаются выше таковых в кварцевых волокнах и существенно превосходят теоретически предполагаемый уровень их собственных потерь. Считается, что такие потери могут быть обусловлены рассеянием и поглощением излучения на гетерофазных неоднородностях, появление которых в названных стеклах можно связать с их высокой склонностью к фазовому разделению. Автором диссертационной работы Кетковой Л. А. высказана идея о том, что предельно достижимый минимальный уровень оптических потерь в халькогенидных и теллуритных ИК-стеклах может определяться фазовыми неоднородностями. Поэтому ею была сформулирована цель диссертационной работы – разработка физико-химических основ методов исследования микро- и наноразмерных гетерофазных неоднородностей примесной и фазовой природы, которые могут быть основными причинами неселективных оптических потерь в высокочистых стеклообразных и поликристаллических материалах для волоконной и силовой оптики ИК-диапазона. Достижение этой цели существенно расширило бы номенклатуру ИК-материалов с приемлемым уровнем оптических потерь для указанных направлений науки и техники.

Тема диссертационной работы Кетковой Л. А., безусловно, высоко актуальна. При этом ясно, что для достижения обозначенной цели автору было необходимо преодолеть целый ряд, прежде всего, метрологических трудностей, поскольку речь идет об исследовании сверхчистых материалов, надежное определение уровня оптических потерь в которых традиционными методами

зачастую оказывается просто невозможным из-за их недостаточной чувствительности. Тем не менее, путем решения широкого круга физико-химических и метрологических задач автору удалось успешно преодолеть эти трудности и достичь объявленной цели и получить целый ряд важных с точки зрения научной новизны и практической значимости результатов. Перечислим наиболее значимые из них.

1. Проведен теоретический анализ влияния включений разной природы и размеров на уровень оптических потерь в высокочистых халькогенидных и теллуритных стеклах и в поликристаллических халькогенидах цинка. Выявлены материалы, характеризующиеся неприемлемо высокими оптическими потерями, но, тем не менее, представляющие интерес для волоконной и силовой оптики ИК-диапазона спектра.

2. Разработаны и успешно опробованы на практике методы неразрушающего контроля микро- и наноразмерных включений в высокочистых халькогенидных и теллуритных стеклах, а также в поликристаллическом сульфиде цинка, позволившие автору определить содержание и размеры названных включений.

3. Сформулированы требования к чистоте (по объемным долям и концентрациям) гетерофазных включений в ИК-материалах для волоконной и силовой оптики с заданно низкими оптическими потерями.

4. Исследована роль гетерофазных включений в формировании неселективных потерь в халькогенидных стеклах, полученных из простых веществ в кварцевой аппаратуре; в активированных композиционных халькогенидных материалах; в поликристаллическом сульфиде цинка, получаемом методом CVD, до и после высокотемпературной газостатической обработки.

5. Выявлена роль релеевского рассеяния излучения на замороженных флуктуациях плотности, концентрации и анизотропии; установлены природа и морфология анизотропных включений, на которых рассеивается излучение в высокочистых и высокооднородных образцах теллуритных стекол.

Благодаря использованию автором очень широкого набора независимых экспериментальных и теоретических методов исследования достоверность представленных результатов сомнений не вызывает, как не вызывает сомнений и обоснованность сделанных на их основе выводов.

Работа прошла хорошую апробацию на почти двух десятках национальных и международных конференциях, ее результаты опубликованы в самых авторитетных научных журналах.

Автореферат диссертации написан хорошим научно-литературным языком, хорошо структурирован, богато снабжен графическим материалом.

На основании сказанного считаю, что в диссертационной работе Кетковой Л. А. решена крупная и важная научно-практическая проблема установления природы микро- и наноразмерных гетерофазных неоднородностей, выявления их роли в формировании оптических потерь в высокочистых материалах для

волоконной и силовой оптики ИК-диапазона спектра и, наконец, поиска способов минимизации этих потерь. Диссертационная работа Кетковой Л. А. обладает несомненной научной новизной, высокой практической значимостью, отвечает всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям. Считаю, что её автор КЕТКОВА Людмила Александровна заслуживает присуждения ей ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

Доктор физико-математических наук

по специальности 01.04.05 - оптика,

профессор по кафедре физики и химии

Тел.: +7 (921) 964-21-95

Электронная почта: viarb@yandex.ru

Профессор кафедры оптоинформационных технологий и материалов

Санкт-Петербургский национальный исследовательский

Университет информационных технологий, механики и оптики

Россия, 197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49.

E-mail: org@mail.ifmo.ru

Подпись Арбузова В. И. заверяю



Арбузова В. И.
25.04.2018.