

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Трофимовой Елены Сергеевны** «Время-разрешенная спектроскопия фосфатов, легированных редкоземельными ионами», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.6. «Оптика»

Актуальность избранной диссертантом темы не вызывает сомнений. Работа посвящена исследованию вопросов, связанных с люминесценцией редкоземельных ионов (РЗИ) в фосфатных матрицах. Люминесценция РЗИ привлекает внимание исследователей в связи с широким разнообразием возможных её применений. В частности, характерная для некоторых ионов быстрая люминесценция имеет высокую значимость для детекторов ионизирующего излучения. Одним из таких ионов является празеодим. Исследование материалов, обеспечивающих условия для эффективной быстрой люминесценции празеодима, важно для развития многих технологий, из которых особо выделяются методы медицинской диагностики. В работе исследуется широкий ряд фосфатов, легированных ионами празеодима, с точки зрения их спектрально-люминесцентных характеристик.

Цель работы: экспериментальное исследование спектрально-люминесцентных свойств фосфатов, легированных РЗИ, в частности Pr^{3+} , для установления закономерностей релаксации возбужденных состояний примесного центра (центров), определение роли матрицы в процессах переноса энергии электронных возбуждений. Обоснование цели, научная новизна и практическая значимость диссертации не вызывает сомнения.

Работа прошла апробацию на Международных и Всероссийских конференциях. Результаты опубликованы в 11-и печатных работах, в том числе в 4-х статьях в рецензируемых научных журналах, удовлетворяющих «Положению о присуждении учёных степеней в МГУ имени М.В. Ломоносова», 2-х публикациях в других рецензируемых научных изданиях и 5-и публикациях в сборниках трудов и тезисов конференций.

В результате исследования получены данные люминесцентной спектроскопии для микропорошков LiSrPO_4 , KLuP_2O_7 , $\text{Sr}_9\text{Lu}(\text{PO}_4)_7$, $\text{Sr}_9\text{Sc}(\text{PO}_4)_7$ активированных ионами Pr^{3+} , а также для LiSrPO_4 при соактивации другими редкоземельными, щелочными и щелочноземельными ионами. Описано проявление характерных дефектов кристаллической структуры фосфатов в их люминесцентных параметрах. Рассмотрен перенос энергии от дефектов кристаллических решеток поликристаллов LiSrPO_4 , KLuP_2O_7 , $\text{Sr}_9\text{Lu}(\text{PO}_4)_7$, $\text{Sr}_9\text{Sc}(\text{PO}_4)_7$ к примесным РЗИ и от ионов активаторов к дефектам. Проведен сравнительный анализ люминесцентных свойств некоторых образцов, легированных ионами Pr^{3+} , с точки зрения перспективы применения фосфатов в качестве сцинтилляционных материалов.

Все научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, достаточно обоснованы.

По тексту автореферата имеются **вопросы и замечание к диссертанту**.

1. При характеристике в диссертации образцов $\text{KLuP}_2\text{O}_7:\text{Pr}$ отмечено, что ионы Pr^{3+} замещают в структуре ионы Lu^{3+} . Однако это замещение маловероятно, так как ионы Pr^{3+} и Lu^{3+} в шестерной координации имеют существенно разные ионные радиусы: 1,013 и 0,848 Å (R.D. Shannon, C.T. Prewitt. *Acta Cryst.* 1969, **B25**, 925). Поэтому такое замещение нарушало бы правила изоморфизма. В связи со сказанным возникает вопрос: какова модель оптических центров, сформированных ионами Pr^{3+} в порошках KLuP_2O_7 : Pr^{3+} ? Почему в этих образцах практически не наблюдается эмиссия, связанная с $4f \rightarrow 4f$ переходами (а/р стр. 12)?
2. Из текста автореферата не ясно какие спектры ионов Pr^{3+} и Sm^{3+} перекрываются (стр. 14).
3. В продуктах синтеза образцов LiSrPO_4 : $\text{Pr}^{3+}(\text{Na}^+, \text{Mg}^{2+}, \text{Dy}^{3+}, \text{Sm}^{3+})$ присутствуют примесные фазы, которые также могут содержать ионы Pr, Dy, Sm, формирующие дополнительные оптические центры. Поэтому интерпретация спектров, изображенных на рис. 8 может быть неоднозначной.

Сделанные вопросы и замечание не снижают качества работы. Диссертация является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором на высоком научном уровне. В работе приведены научные результаты, позволяющие их квалифицировать как решение задачи, имеющей существенное значение для оптики.

В целом, работа соответствует паспорту специальности 1.3.6. – «Оптика» и требованиям, определенным пп. 2.1–2.5 Положения о присуждении учёных степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, **Трофимова Елена Сергеевна**, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.6. – «Оптика»

Главный научный сотрудник,
отдел оксидных систем,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт химии твердого тела Уральского отделения Российской академии наук
доктор химических наук
(шифр научной специальности 02.00.04) _____ Зуев М.Г.
подпись, дата

Данные об авторе отзыва:

Зуев Михаил Георгиевич, доктор химических наук, главный научный сотрудник, отдел оксидных систем,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт химии твердого тела Уральского отделения Российской академии наук

Адрес: 620990, Екатеринбург, ул.Первомайская, 91
Контакты:
e-mail: zuev@ihim.uran.ru
тел.: 8 (343) 374-5219

Я, Зуев М. Г., даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета МГУ.013.6 и их дальнейшую обработку _____
подпись, дата

Подпись Зуева М. Г. удостоверяю:

Учёный секретарь ИХТТ УрО РАН
к.х.н. _____ Богданова Е. А.
подпись, дата