

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Гущина Сергея Вячеславовича на тему:
«Характеристики ап-конверсионной люминесценции твердых растворов $\text{MF}_2\text{-RF}_3$ (M^{2+} - Ca^{2+} , Sr^{2+} ; R^{3+} - Er^{3+} , Ho^{3+})»,
представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – физика конденсированного состояния

Актуальность работы не вызывает сомнения. Оптические материалы на основе фторидов щелочноземельных металлов, активированных РЗ ионами, имеют существенные преимущества по сравнению с кислородсодержащими соединениями. Они характеризуются широкой областью прозрачности (от 0.15 до 7.5 мкм), узким фоновым спектром, имеют исключительно высокие термооптические характеристики, что делает их незаменимыми в лазерных системах высокой мощности с высокими требованиями к качеству выходного пучка. В кристаллах фторидов, активированных эрбием и гольмием, эффективно идут процессы ап-конверсии ИК энергии возбуждения в коротковолновую область спектра. Это позволяет использовать подобные материалы для визуализации ИК излучения, в качестве активных сред твердотельных лазеров с ап-конверсионной накачкой, а также для создания люминофоров белого света.

Диссертационная работа Гущина С.В. направлена на поиск новых ап-конверсионных люминофоров на основе твердых растворов фторидов стронция. Гущиным С.В. установлены концентрационные зависимости спектральных характеристик ап-конверсионной люминесценции для рядов твердых растворов $\text{SrF}_2\text{-ErF}_3$, $\text{SrF}_2\text{-HoF}_3$, $\text{SrF}_2\text{-ErF}_3\text{-YbF}_3$ и $\text{SrF}_2\text{-HoF}_3\text{-YbF}_3$. Предложены модели возникновения ап-конверсионной люминесценции в видимой области спектра в исследуемых твердых растворах при возбуждении уровня $^4\text{I}_{11/2}$ ионов Er^{3+} излучением с длиной волны 972 нм и уровня $^4\text{I}_{13/2}$ ионов Er^{3+} излучением с длиной волны 1532 нм. Впервые определены значения энергетического выхода и координат цветности ап-конверсионной люминесценции в видимой области спектра при возбуждении уровней $^4\text{I}_{11/2}$, $^4\text{I}_{13/2}$ ионов Er^{3+} и $^5\text{I}_7$ ионов Ho^{3+} для рядов твердых растворов $\text{SrF}_2\text{-ErF}_3$, $\text{SrF}_2\text{-HoF}_3$, $\text{SrF}_2\text{-ErF}_3\text{-YbF}_3$ и $\text{SrF}_2\text{-HoF}_3\text{-YbF}_3$. Установлена зависимость энергетического выхода и координат цветности ап-конверсионной люминесценции от плотности мощности излучения при возбуждении уровней $^4\text{I}_{11/2}$ ионов Er^{3+} . Показано, что соактивация Yb^{3+} не влияет на эффективность ап-конверсионной люминесценции твердых растворов при возбуждении ИК излучением с длинами волн 1.5 мкм и 2.0 мкм. Полученные результаты представляют несомненный интерес для развития научных подходов к созданию ап-конверсионных люминофоров на основе фторидов щелочноземельных металлов с улучшенными свойствами.

Анализ текста автореферата и публикаций соискателя позволяет утверждать, что цели диссертационной работы достигнуты и все поставленные задачи выполнены. Достоверность результатов не вызывает сомнения. Основные результаты опубликованы в высокорейтинговых журналах и апробированы на международных и российских конференциях и совещаниях. Получен патент на изобретение.

В качестве замечания можно отметить следующее:

При обосновании актуальности исследования соискатель справедливо отмечает, что особенности методов получения фторидов влияют на формирование в них оптических центров и, соответственно, характеристики ап-конверсионной люминесценции. Однако, никаких указаний на методы синтеза монокристаллов и нанопорошков исследованных в работе твердых растворов в тексте автореферата не приводится.

Указанное замечание не умаляет значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в «Положении о порядке присуждения ученых степеней», утвержденном постановлением правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – физика конденсированного состояния.

Доктор химических наук

14.01.2025

А.В.Егорышева

Контактные данные:

Егорышева Анна Владимировна

главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки "Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук"

Адрес: 119991, Москва. Ленинский пр-т, 31. ИОНХ РАН

E-mail:

