

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Васильева Дмитрия Антоновича
на тему: «Оптическое поглощение и люминесцентные свойства эпитаксиальных пленок $(\text{Pb,Gd})_3\text{Al}_x\text{Ga}_{5-x}\text{O}_{12}$ при $2 < x < 5$, активированных ионами церия», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 физика конденсированного состояния

Диссертационное исследование, выполненное Васильевым Д.А., направлено на получение и исследование перспективных сцинтилляционных материалов на основе смешанных кристаллов $\text{Gd}_3(\text{Al}_x\text{Ga}_{(1-x)})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$. Данные соединения представляют большой практический интерес для использования в области медицины и персональной дозиметрии. Наличие медленных компонент затухания свечения Ce^{3+} (>200 нс) существенно ухудшает сцинтилляционные свойства монокристаллов. Одной из причин замедления процесса затухания люминесценции являются дефекты кристаллической структуры монокристаллов, которые возникают вследствие высокой температуры синтеза монокристаллов. Монокристаллические пленки выращиваются при более низких температурах и лишены такого типа дефектов. Таким образом, исследование, проведенное в диссертационной работе Васильева Д.А., направленное на получение и анализ оптических, люминесцентных и сцинтилляционных свойств монокристаллических пленок $\text{Gd}_3(\text{Al}_x\text{Ga}_{(1-x)})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ является чрезвычайно актуальным.

Отметим следующие наиболее интересные результаты, полученные в работе:

- Проведен рост широкого ряда (106 образцов) монокристаллических пленок с общей формулой $\text{Gd}_3(\text{Al}_x\text{Ga}_{(1-x)})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$, $2 < x < 5$. Показано влияние замещения ионов галлия ионами алюминия на положение максимумов полос поглощения примесных ионов Ce^{3+} и входящих в состав пленки из флюса ионов Pb^{2+} , а также на люминесцентные свойства пленок. Показано образование центров Ce^{4+} и изучено влияние этих центров на оптические и сцинтилляционные свойства пленок.
- Определен состав раствора-расплава, при выращивании из которого монокристаллическая пленка обладает максимальным световым выходом катодолуминесценции 51500 фотонов/МэВ при времени затухания медленной компоненты 61.0 нс (68 %) - $\text{Pb}_{0.01}\text{Ce}_{0.03}\text{Gd}_{2.96}\text{Al}_{3.14}\text{Ga}_{1.86}\text{O}_{12}$.
- Показана возможность использования выращенных диссертантом эпитаксиальных пленок в качестве сцинтилляционного экрана для визуализации рентгеновского изображения, а также в качестве люминофора для электронно-оптического преобразователя типа ПИФ-01.

Полученные результаты обладают научной значимостью и новизной, о чем свидетельствует публикация результатов диссертации в четырех статьях в ведущих российских и международных реферируемых журналах. Достоверность результатов работы определяется использованием комплекса известных и хорошо разработанных методик измерения. Основные результаты, полученные в работе, представлены на девяти международных конференциях в виде устных и постерных докладов.

Вместе с этим данное диссертационное исследование не свободно от некоторых недостатков. В частности, вызывает сомнение трактовка полосы при 275-282 нм в спектрах поглощения, представленных на рисунке 3. Полоса приписана исключительно примесным ионам Pb^{2+} , тогда как в этой же спектральной области в $\text{Gd}_3(\text{Al}_x\text{Ga}_{(1-x)})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ обычно

наблюдается полоса поглощения, соответствующая 4f-4f электронным переходам на катионе Gd^{3+} и вклад этой полосы также стоит учитывать.

Указанный недостаток не снижает научный уровень диссертационной работы, а полученные результаты дают основание для положительной оценки диссертационного исследования. Таким образом, Васильев Дмитрий Антонович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

к.ф.-м.н.

с.н.с.



Спасский Д.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В. Скобельцына (НИИЯФ МГУ)

Адрес: 119991, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр.2

Телефон: (495) 939-18-18

веб-сайт: www.sinp.msu.ru

E-mail: info@sinp.msu.ru

Подпись к.ф.-м.н. Д.А. Спасского заверяю

Ученый секретарь НИИЯФ МГУ

к.ф.-м.н.

21.03.2019г



Сигаева Е.А.