

## ОТЗЫВ

На автореферат диссертации  
Митиной Дианы Дмитриевны

«Выращивание монокристаллов и кристаллохимические особенности  
редкоземельных орто- и пентаборатов»,

представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук  
по специальности 1.6.4 – Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические  
методы поисков полезных ископаемых

Для современных оптоэлектронных систем подсветки, систем сопровождения цели и измерения расстояния до нее, систем лазерной спектроскопии и компактных медицинских устройств требуются легкие лазеры с малым энергопотреблением, излучающие в безопасном для глаз человека спектральном диапазоне. Разработка таких лазеров невозможна без продвинутых лабораторных технологий выращивания монокристаллов с заданными свойствами. Огромный опыт в выращивании таких кристаллов и постоянный поиск новых видов подобных соединений, который ведет коллектив кафедры кристаллографии и кристаллохимии геологического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова, обеспечивает мировой уровень российских публикаций в этой области. Диссертация Митиной Дианы Дмитриевны достойно продолжает традиции школы в области управляемого синтеза новых неорганических материалов с перспективными свойствами, сосредоточившись на кристаллах из вязких растворов-расплавов боратов. Катионный состав и разнообразная анионная конфигурация в этих поликомпонентных средах предполагают выращивание кристаллов с широким спектром физических свойств, которые найдут применение в лазерных технологиях.

В процессе работы автором изучено фазообразование и закономерности кристаллизации при различных исходных условиях в сложных для экспериментирования высокотемпературных растворах-расплавах. Установлены оптимальные условия роста, подобраны подходящие концентрации кристаллообразующего компонента в исходной шихте для воспроизводимого получения определенных монокристаллов. При этом, диссертантом были впервые получены монокристаллы ряда соединений:  $TmMgB_5O_{10}$ ,  $TmGa_3(BO_3)_4$  и  $PrGa_3(BO_3)_4$ . Сложно представить общее количество методических экспериментов, проведенное с целью нахождения оптимальных соотношений растворителя и кристаллизующего вещества для каждого типа кристалла.

Далее для всех полученных кристаллов и побочных продуктов был определен состав, кристаллохимические особенности, морфология, физические свойства, в том числе спектрально-люминесцентные характеристики. Автором показано, что кристаллы боратов с добавкой примесных ионов некоторых редкоземельных элементов потенциально могут

сочетать механическую и химическую стабильность с высокой квантовой эффективностью люминесценции. В диссертации определено, для каких составов поли- и монокристаллических образцов лантан-магниевого пентабората, легированного ионами тербия и европия, и для каких концентраций этих ионов в образцах ортобората галлия-гадолиния, интенсивность свечения ионов тербия и европия на определенных длинах волн максимальна. Такой подбор оптимальных концентраций также представляет методически очень сложную задачу, и общее количество попыток, приведенное в автореферате, могло бы охарактеризовать трудоемкость выполнения поставленной диссертантом задачи.

Из автореферата непонятно, к сожалению, получались ли спектры излучения фотолюминесценции для монокристаллов лантан-магниевого пентабората, легированного только ионами тербия или только ионами европия, так как на рисунке 14 приведены данные лишь для составного кристалла  $\text{La}_{0.19}\text{Eu}_{0.04}\text{Tb}_{0.77}\text{MgB}_5\text{O}_{10}$ . Возбуждающее излучение на рисунке 14 имеет длины волн 542 и 610 нм, но интересно, имеются ли такие данные при УФ-возбуждении (таком, как примененное на рисунке 14 – 365 нм). Тогда можно было бы дополнить автореферат наглядным объяснением оранжевого свечения в УФ лантан-магниевого пентабората, легированного европием, и зеленоватого свечения аналогичного бората, легированного тербием, которые хорошо видны на рисунке 13. И тогда описание приведенного на рисунке 15 макета изготовленного автором макета излучателя, также бы дополнилось. Аналогичные комментарии можно отнести и к разным цветам свечения образцов ортобората галлия-гадолиния, легированных тербием и европием (рисунки 22 и 23).

Отмеченные детали несколько не умаляют ценности экспериментальной работы Митиной Дианы Дмитриевны, которая выполнена на отличном методическом уровне, а результаты исследования в автореферате в целом описаны полно и логично. Результаты работы апробированы автором в виде докладов на национальных и международных конференциях и опубликованы в крупнейших мировых журналах.

Представленная работа соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней в МГУ имени М.В. Ломоносова, предъявляемым к работам на соискание степени кандидата геолого-минералогических наук. Содержание автореферата диссертации «Выращивание монокристаллов и кристаллохимические особенности редкоземельных орто- и пентаборатов», соответствует паспорту специальности 1.6.4.- Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых, а ее автор, Митина Диана Дмитриевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

ФИО: Пискунова Наталья Николаевна

Ученая степень: кандидат геолого-минералогических наук, специальность 25.00.05 –  
Минералогия, кристаллография

Должность, структурное подразделение, полное название организации: старший научный  
сотрудник лаборатории экспериментальной минералогии Института геологии им.  
академика Н.П.Юшкина – обособленного подразделения Федерального государственного  
бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Коми научный  
центр Уральского отделения Российской академии наук»

Адрес организации: 167982, г. Сыктывкар, ул. Первомайская, 54.

e-mail: piskunova@geo.komisc.ru

телефон: +7 909 128 94 18

Я, Пискунова Наталья Николаевна, даю согласие на включение своих персональных  
данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую  
обработку.

«22» ноября 2024 г.

  


