

## ОТЗЫВ

на диссертацию Колесникова Ильи Евгеньевича  
«Люминесцентная термометрия на основе неорганических,  
металлоорганических и органических соединений:  
принципы, подходы и приложения»,  
представленной на соискание ученой степени  
доктора физико-математических наук.

Диссертация Колесникова И.Е. относится к активно развивающейся области люминесцентной термометрии, которая широко востребована в практических применениях благодаря малому отклонению калибровки (доли градуса), работе в режиме реального времени (продолжительность единичного измерения ограничивается временем жизни рабочего уровня активатора), пространственному разрешению (порядка длины волны излучения).

Существенными достоинствами работы Колесникова И.Е. являются систематическое рассмотрение возможности использования температурно-зависимых параметров люминесцентного излучения для калибровки температуры и разработка новых принципов функционирования люминесцентных термометров.

С моей точки зрения, следующие полученные Колесниковым И.Е. результаты заслуживают особого внимания.

1. Ратиометрический метод, основанный на противоположных температурных зависимостях интенсивности флуоресценции на одной и той же длине волны при использовании двух разных длин волн возбуждающего излучения. Автор показал относительную чувствительность предложенного ратиометрического метода 3.16 при измерении люминесценции на длине волны перехода  ${}^4G_{5/2} - {}^6H_{5/2}$  иона самария 565 нм при температуре 298 К и возбуждении нанотермометров  $YVO_4:Sm^{3+}$  4 ат.% излучением с длинами волн 350 и 407 нм. В отличие от обычно используемой ратиометрической термометрии, предлагаемый метод использует спектр возбуждения люминесценции.

2. Показана возможность повышения точности и надежности температурного зондирования по четырем независимым параметрам люминесценции (отношение интенсивностей люминесценции, ширина полосы люминесценции по

полувысоте, положение полосы люминесценции и время затухания люминесценции). Спектральное положение линии люминесценции для материалов, легированных ионами  $Tm^{3+}/Yb^{3+}$ , впервые было рассмотрено в качестве температурно-чувствительного параметра для  $GeO_2-PbO-PbF_2:Tm^{3+}, Yb^{3+}$ .

3. Модификация ратиометрического метода путем использования отношения между интенсивностями пика и провала люминесценции позволяет учесть изменения не только интенсивности, но и ширины линии люминесценции. Это промежуточный вариант на пути к применению многопараметрического анализа спектров, который позволит существенно улучшить точность калибровки температуры по сравнению с однопараметрическим ратиометрическим методом.

Полученные результаты представляют несомненную ценность для дальнейших исследований в области люминесцентной термометрии. Результаты работы были широко представлены на международных конференциях и опубликованы в ведущих научных журналах. Можно резюмировать, что И.Е. Колесников заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности «оптика».

Ведущий научный сотрудник  
Института физики НАН Беларуси,  
канд. физ.-мат. наук  
08.12.2022

М.А.Ходасевич

Институт физики имени Б. И. Степанова Национальной академии наук Беларуси  
пр. Независимости, 68-2, Минск, Республика Беларусь 220072  
тел. +375 17 270-87-55, e-mail ifanbel@ifanbel.bas-net.by, сайт ifan.basnet.by.

Подпис супрацоўніка  
Інстытута фізікі Нацыянальнай  
акадэміі навук Беларусі  
**ЗАСВЕДЧВАЕЦА**  
Старшы інспектар па кадрах

