

## F- И D-ЭЛЕМЕНТЫ ДЛЯ БЕСКОНТАКТНОЙ РАТИОМЕТРИЧЕСКОЙ ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЙ ТЕРМОМЕТРИИ

Колесников И.Е.,<sup>a</sup> Мамонова Д.В.,<sup>a</sup> Калинин А.А.,<sup>a</sup> Курочкин М.А.,<sup>a</sup> Герасимова Т.П.,<sup>b</sup>  
Стрельник И.Д.,<sup>b</sup> Шамсиева А.В.,<sup>b</sup> Даянова И.Р.,<sup>b</sup> Мусина Э.И.,<sup>b</sup> Кацюба С.А.,<sup>b</sup>  
Карасик А.А.,<sup>b</sup> Синяшин О.Г.<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Санкт-Петербургский государственный университет,  
119991, Санкт-Петербург, Университетская наб. 7-9,  
e-mail: [ilya-kolesnikov@mail.ru](mailto:ilya-kolesnikov@mail.ru)

<sup>b</sup>Институт органической и физической химии  
им. А.Е. Арбузова – ОСП ФИЦ Казанский научный центр РАН, 420088, Казань, ул.Арбузова, 8

Точные температурные измерения очень востребованы во многих областях, от промышленности до биомедицинской области. Обычные датчики температуры, такие как термопары и термисторы, не подходят для дистанционного измерения температуры на микро- и наноуровне. В настоящее время большое внимание уделяется разработке новых классов неинвазивных, бесконтактных нанотермометров, демонстрирующих превосходное пространственное и температурное разрешение в сочетании с высокой термочувствительностью. Одним из наиболее перспективных классов таких термодатчиков являются люминесцентные нанотермометры. Принцип работы люминесцентных термометров основан на отслеживании параметров, зависящих от температуры, таких как интенсивность люминесценции (или отношение интенсивностей), положение спектральной линии, время жизни, ширина полосы и поляризация. Использование соотношения интенсивности полос люминесценции в качестве температурно-зависимого параметра позволяет учесть колебания мощности источника возбуждения и неоднородности материала, что приводит к улучшению термометрических свойств тепловых датчиков.

В этой работе мы демонстрируем использование f- и d-элементов в качестве ратиометрических тепловых сенсоров. В качестве примера использования f-элемента для термометрии были использованы наночастицы  $Y_2O_3$ , легированные ионами  $Nd^{3+}$ . В качестве примера использования d-элемента для термометрии рассматривался йодидный комплекс четырехъядерной меди (I) с октаэдрическим ядром  $Cu_4I_4$ . Термометрические характеристики исследуемых люминесцентных термодатчиков были изучены и сравнены с точки зрения относительной тепловой чувствительности.

*Работы с d-элементами выполнены при финансовой поддержке РФФ, проект 19-13-00163. Экспериментальные измерения проводились в РЦ «ОЛМИВ», РЦ «РДМИ» и «Междисциплинарном ресурсном центре по направлению "Нанотехнологии" (Научный Парк, Санкт-Петербургский государственный университет).*