

Современные люминесцентные материалы для бесконтактного измерения температуры

Худолеева Владислава Юрьевна

Научный руководитель: д.х.н., проф. Кузьмина Наталия Петровна

Рецензент: д.х.н., проф. Румянцева Марина Николаевна

Температура, вероятно, является самым фундаментальным параметром во всех видах науки. Соответствующие датчики широко используются в повседневной жизни, в метрологии, аэродинамике, в химии, медицине, биологии и многих других областях. Однако, традиционные жидкостные термометры, термодары, пирометры и термисторы практически не поддаются миниатюризации и поэтому не подходят для измерения температуры с пространственным разрешением <10 мкм, что необходимо для использования, например, в медицине и биологии. Оптические датчики для измерения температуры, в отличие от других термометров, обладают уникальным преимуществом бесконтактного измерения и визуализации живых тканей в режиме реального времени без разрушения исследуемого образца.

В качестве методов бесконтактного измерения температуры используются тепловое отражение, поглощение, рэлеевское рассеяние, комбинационное рассеяние, термометрия с магнитным резонансом и люминесцентные методы. Среди данных методов последний привлекает наибольшее внимание. Температурная чувствительность, определяемая по данным люминесцентной спектроскопии, основана на использовании молекулярных зондов, наночастиц или наноагрегатов. Сенсоры могут быть «помещены» в исследуемый образец (включая клетки) или осаждаться на его поверхности, часто в виде тонкой пленки. В качестве сигнала может быть использована интенсивность люминесценции или время жизни возбужденного состояния.

В качестве люминофоров для создания бесконтактных термометров могут быть использованы химические соединения различных классов, таких как белки, органические соединения, комплексы тяжелых металлов, квантовые точки и другие наночастицы. Данный доклад представляет собой обзор существующих люминесцирующих материалов, используемых для создания бесконтактных термометров. В нем будут определены требования, предъявляемые к датчикам разных классов, и принципы, на которых основывается их работа, границы их применимости, выделены их достоинства и недостатки.