

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ходасевича Михаила Александровича на тему «Развитие оптических спектральных методов диагностики материалов и процессов на основе многопараметрического подхода», представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.05 – оптика

Диссертационная работа Ходасевича Михаила Александровича посвящена разработке и применению многопараметрических методов для анализа результатов исследования объектов с помощью оптической спектроскопии.

В настоящее время многопараметрические методы активно используются для повышения качества результатов спектрального анализа и оптической диагностики материалов и процессов. В отличие от классического подхода, направленного на понимание сущности наблюдаемых эффектов, многопараметрический подход концентрируется на прогнозировании, распознавании образов, классификации и решении других формальных задач. В диссертации показано, что многопараметрический подход является не только дополняющим по отношению к классическому физическому подходу уникальным инструментом научных исследований, но и находит широкое применение при решении фундаментальных и прикладных задач. Таким образом, можно сделать вывод об актуальности темы диссертационной работы.

В качестве объектов исследования были выбраны материалы, легированные редкоземельными ионами (эрбий, иттербий), стекла с медьюсодержащими молекулярными кластерами, эрбьевые и тулиевые волоконные усилители и усилители на основе вынужденного комбинационного рассеяния света, молдавские дивины (бренди), выдержаные винные дистилляты и вина, водки, растительные масла, кровь лабораторных мышей, лекарственные препараты. Широкий набор объектов исследования позволил продемонстрировать применимость различных многопараметрических методов для решения разнообразных задач, связанных с обработкой экспериментальных данных, полученных с помощью люминесцентной спектроскопии, спектроскопии поглощения в UV, Vis и NIR диапазонах и спектроскопии ТГц диапазона частот.

Одна из глав диссертации Ходасевича М.А. описывает применение многопараметрических методов для калибровки температуры по спектрам люминесценции сред, легированных ионами редкоземельных элементов. Люминесцентная термометрия является одним из наиболее перспективных бесконтактных термометрических методов, позволяющих измерять температуру путем считывания параметров люминесцентного излучения объекта. Широко распространенный классический подход к люминесцентной термометрии заключается в выборе одного температурно-чувствительного параметра излучения и его отслеживания. В качестве такого параметра могут выступать интенсивность люминесцентной полосы, соотношение интенсивностей двух люминесцентных полос, спектральное положение или ширина линии люминесценции, время жизни и поляризация. Соискатель продемонстрировал, что использование многопараметрического подхода (метода частичных наименьших квадратов с оригинальным методом выбора спектральных переменных поиском комбинации движущихся окон) позволяет существенно улучшить характеристики исследуемых термометров на основе стекол и стеклокерамики, легированных редкоземельными ионами, и стекол с медьюсодержащими молекулярными кластерами по

сравнению с ратиометрическим методом нахождения отношения интенсивностей люминесценции при переходах с двух температурно-связанных уровней энергии.

Важным достоинством диссертации является связь работы с крупными программами и демонстрация практического использования полученных результатов в исследованиях, проведенных в интересах государственных и коммерческих структур. Одним из примеров является разработка концепции компактной портативной системы контроля состояния масла в процессе эксплуатации комбайна и научно-обоснованных норм физико-химических показателей, позволяющих определять срок замены масла.

Диссертация является законченным научным исследованием, безусловно актуальным, имеющим высокую научную и практическую ценность, а полученные результаты обладают научной новизной. Соискатель Ходасевич Михаил Александрович заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.05 – оптика.

Специалист

РЦ «Оптические и лазерные методы исследования вещества»

Санкт-Петербургский государственный университет

доктор физико-математических наук

И. Колесников

Колесников Илья Евгеньевич

01.06.2023

Я, Колесников Илья Евгеньевич, выражаю согласие на размещение данного отзыва на официальном сайте Института Физики НАН Беларуси в глобальной компьютерной сети Интернет.

Логотип РЦ «Оптические и лазерные методы исследования вещества»
Фундаментальная школа ИМТУ
Санкт-Петербургский государственный университет
доктор физико-математических наук
Илья Евгеньевич Колесников
01.06.2023

