

Отзыв  
на автореферат диссертации Шакурова Гильмана Султановича  
«Высокочастотная ЭПР-спектроскопия примесных парамагнитных ионов в  
диэлектрических и полупроводниковых кристаллах», представленной на соискание  
ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.11.- физика  
магнитных явлений.

Применение метода электронного парамагнитного резонанса для изучения кристаллов и минералов позволяет получить ценную информацию о свойствах материалов. В связи с этим совершенствование метода, расширяющие границы его использования, имеет большую практическую значимость. В диссертации Шакурова Г.С. рассмотрена конструкция созданного в Казанском ФТИ высокочастотного ЭПР-спектрометра, на котором получены оригинальные результаты. Основным направлением исследований стало изучение кристаллов с примесями парамагнитных ионов обладающих целым спином. Необходимо отметить, что хотя минералы с такими примесями широко распространены в природе, а кристаллы находят широкое применение в технике, их изученность невысока. Поэтому диссертационная работа Шакурова Г.С. является весьма актуальной. В процессе решения поставленной задачи Шакуровым Г.С. решался широкий круг проблем от сугубо теоретических, связанных с расчетами спектров ЭПР, до прикладных работ по конструированию гелиевого криостата и расширению частотного диапазона спектрометра. Среди результатов диссертационной работы можно выделить:

- В кристалле синтетического и природного форстеритов изучены ионы двухвалентного железа. Определены кристаллографические позиции занимаемые ионом  $Fe^{2+}$  и параметры спин-гамильтониана. Проведен сравнительный анализ спектров ЭПР синтетического и природных образцов. Предложен способ определения катионного упорядочения ионов железа по позициям магния в форстерите, в условиях малой концентрации примеси железа.
- В кристалле сложного фторида  $KY_3F_{10}$  с примесью гольмия совместно с оптическими измерениями удалось объяснить аномалии оптических спектров, связанных с неэквидистантностью сверхтонкой структуры и антибольцмановским распределением интенсивностей.
- Впервые в спектрах ЭПР наблюдается и объяснена изотопическая структура, связанная с изотопическим беспорядком в литиевой подрешетке кристаллов  $LiYF_4$  и  $LiLuF_4$  с примесью гольмия.
- Впервые получены спектры ЭПР от гексамерных кластеров во флюоритах. Экспериментальные результаты позволили создать модель кластера, согласно которой ближайшим окружением редкоземельного иона является квадратная антипризма.

В целом диссертация соответствует всем требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям по специальности 01.04.11 – физика магнитных явлений, а Шакуров Гильман Султанович заслуживает присуждения искомой степени доктора физико-математических наук.

Снс, д.ф.-м.н. Рудольф Иванович Машковцев  
630090. Новосибирск, просп. Акад. Коптюга, 3  
Институт геологии и минералогии СО РАН  
им. В.С. Соболева.  
Тел. 8 923 176 7417

rim@igm.nsc.ru

27 октября 2015

