

## 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.

Высокоспиновые парамагнитные центры (ПЦ) являются важным объектом в физике твердого тела. Они могут быть активными элементами твердотельных лазеров, входят в состав малоразмерных квантовых структур, таких как квантовые точки. На поверхности такие центры могут быть каталитически активными. ЭПР-спектроскопия является прямым методом изучения структуры уровней ПЦ, интерпретация спектров позволяет определить локальное окружение таких центров. Характерной особенностью высокоспиновых систем является расщепление уровней энергии в отсутствие внешнего магнитного поля, в случае низкой симметрии ПЦ вырождение уровней основного состояния некрамерсового иона может быть полностью снято за счет взаимодействия с локальными электрическими полями (кристаллическое поле или поле лигандов). Применение обычных спектрометров ЭПР к таким системам зачастую является проблематичным.

Высокочастотная ЭПР-спектроскопия, в которой используется семейство перестраиваемых СВЧ-генераторов, с электромагнитами в качестве источника постоянного магнитного поля, позволяет получать структурную информацию о ПЦ с расщеплением в нулевом поле порядка энергии кванта СВЧ. Прделанная автором исследования модификация высокочастотного ЭПР спектрометра существенно расширила спектральный диапазон прибора (с 65-535 ГГц до 37-850 ГГц), позволяя также проводить измерения при наличии оптической накачки образца.

В работе экспериментально впервые определены параметры спин-гамильтониана ряда важных для лазерной физики образцов, изучено антипересечение электронно-ядерных подуровней для высокоспиновых систем, интересных для применения в области квантовой информатики.

Автореферат оформлен в соответствии с требованиями ВАК.

Самым важным результатом диссертации, с нашей точки зрения, является демонстрация возможности изучения антипересечения электронно-ядерных подуровней в некрамерсовых ионах.

В качестве несущественного недостатка укажем отсутствие размерности для нескольких параметров спин-гамильтониана  $\text{Cr}^{2+}$ , приведенных на стр. 11 автореферата.

Полученные в работе результаты свидетельствуют о высокой квалификации ее автора. Судя по автореферату, диссертационная работа Г.С.Шакурова соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к докторской диссертации, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.11 – физика магнитных явлений.

Согласны на включение наших персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета Д 002.191.01, и их дальнейшую обработку:

Заместитель директора  
д.ф.-м.н., профессор

С.н.с. лаборатории  
к.ф.-м.н.

руководящий лабораторией магнитных явлений ИХКГ СО РАН

Пуртов Петр Александрович

физик свободных радикалов ИХКГ СО РАН

Марьясов Александр Георгиевич

ИХКГ СО РАН, ул. Институтская, 3, г.Новосибирск 630090

тел. +7 383 334 3245, E-mail: maryasov@kinetics.nsc.ru

09.11.15