

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Горбованова Александра Ивановича «ЯМР и эффекты промежуточной валентности в примесных ферри- и ферромагнетиках на основе тройных соединений со структурой граната ишпинели», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 – физика магнитных явлений

Магнитные полупроводниковые материалы вызывают у исследователей повышенный интерес благодаря своим уникальным физическим свойствам, которые могут быть использованы в практических целях, например, при создании ячеек памяти для ЭВМ. Большие возможности открывает взаимосвязь оптических и электрических параметров этих полупроводников с их магнитными свойствами, которые могут быть изменены путем гетеровалентного легирования. В силу этого работа А.И. Горбованова безусловно является актуальной. Им методом ЯМР магнитные материалы на основе железо-иттриевого граната и титохромита меди исследованы введением контролируемого количества примесей, обуславливающих промежуточную валентность $3d$ -элемента.

В случае $Y_3Fe_5O_{12}$ А.И. Горбовановым для изучения эффектов промежуточной валентности взят феррит-гранат иттрия, легированный кремнием. В $CuCr_2S_4$ замещение ионами сурьмы Sb^{5+} позволяет изучать эффекты промежуточной валентности в широком диапазоне анионных вакансий и концентраций тетра- и октаэдрических ионов. Исследовались образцы $CuCr_2S_4$, в которых ионы хрома замещались ионами Sb^{5+} .

При выполнении диссертационной работы А.И. Горбовановым впервые экспериментально обнаружены сигналы ЯМР от ядер ^{57}Fe в эпитаксиальных пленках ЖИГ, легированного кремнием, и на основе анализа скоростей магнитной релаксации ядер ^{57}Fe сделан вывод о возникновении вблизи ионов Si^{4+} примесных микрообластей или «макромолекул», содержащих ионы железа.

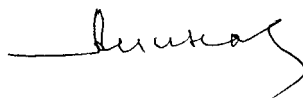
В $CuCr_2S_4$ им впервые обнаружены сигналы 2-импульсного многоквантового СЭ от квадрупольных ядер тетраэдрических ионов ^{63}Cu и ^{65}Cu , что говорит о понижении симметрии тетраэдрических позиций ишпинели и возникновении ГЭП. Также в $CuCr_2S_4$ им показано, что вакансии по халькогену приводят к появлению дополнительной НЧ-линии в спектре ЯМР ядер ^{53}Cr , а замещение ионов хрома ионами Sb^{5+} – к дополнительной ВЧ-линии, связанной с образованием примесных «макромолекул» на основе ионов сурьмы. Далее А.И. Горбовановым обнаружена частотная зависимость времени поперечной магнитной релаксации ядер хрома ^{53}Cr в пределах неоднородно уширенного спектра ЯМР в $CuCr_2S_4$ и сигналы многоквантового СЭ от квадрупольных ядер при 3-импульсном возбуждении.

Таким образом, А.И. Горбовановым в результате изучения ЯМР и эффектов промежуточной валентности в примесных ферри- и ферромагнетиках на основе тройных соединений со структурой граната и шпинели внесен значительный вклад в физику магнитных явлений — выявлены эффекты промежуточной валентности и их влияние на спектры и механизмы релаксации одноквантовых и многоквантовых сигналов ядерного СЭ в примесных ферри- и ферромагнетиках.

В порядке пожелания следует отметить, что подобного рода исследования было бы целесообразно продолжить с привлечением таких новейших методов, как квантовая магнитная интерферометрия, магнитная силовая микроскопия и др.

Резюме — диссертационная работа А.И. Горбованова по объему, новизне и научному уровню вполне соответствуют требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским работам, а ее автор, Горбованов Александр Иванович, несомненно, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 - физика магнитных явлений.

Ведущий научный сотрудник лаборатории
магнитных материалов ИОНХ РАН,
доктор химических наук



Т.Г.АМИНОВ

03 декабря 2014 г.

