



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Серединой Марины Андреевны **«Влияние легирования на магнитные и транспортные свойства сплавов Гейслера Mn_2CoZ ($Z = Al, Ga$)»**, представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния

Исследование магнитных свойств сплавов Гейслера вызывают особый интерес ввиду перспектив применения данных сплавов в спинтронике. На сегодняшний день эффективность устройств, основанных на переносе заряда электрона, близка к своему физическому пределу, дальнейшее увеличение характеристик устройств связывается с использованием спина электрона для хранения информации, вычислений и т.д. В разработке спинтронных устройств используются скомпенсированные анти- и ферромагнетики поскольку именно в этих материалах возможно реализовать высокую скорость переориентации спина. Суммарный магнитный момент в сплавах Гейслера со скомпенсированным состоянием соответствуют правилу Слейтера-Полинга. Исследуемые составы отвечают данному условию. Это определяет актуальность рецензируемой работы.

Автором синтезированы массивные образцы и ленты составов $Mn_{2-2x}Co_{0,5+x}V_{0,5+x}Ga$, где $x = 0; 0,1; 0,2; 0,25; 0,3; 0,4; 0,5$, и $Mn_{1,5}Co_{0,75}V_{0,75}Al$. Содержание необходимой фазы во всех образцах составляло более 95 %. В работе представлены экспериментальные данные о влиянии замещения атомов марганца атомами Co и V на исследуемые свойства, демонстрирующие, что с увеличением содержания Co и V в данной системе снижается температура Кюри и в ряде случаев изменяется тип проводимости с металлического на полупроводниковый. Изменение типа проводимости в Mn_2CoGa обосновывается теоретическими расчетами в рамках теории функционала плотности, которые показывают, что это изменение вызвано формированием псевдощели, что также подтверждается экспериментально. Особого внимания заслуживают результаты магнитных измерений, демонстрирующие, что в лентах составов $Mn_{1,2}Co_{0,9}V_{0,9}Ga$ и $Mn_{1,5}Co_{0,75}V_{0,75}Al$ реализуется полностью скомпенсированное состояние при температурах, близких к комнатным – 317,5 и 396 К соответственно, что важно для их дальнейшего применения в спинтронных устройствах.

Работа выполнена на хорошем научно-техническом уровне. Представленные результаты являются достоверными, поскольку исследования проведены на современном сертифицированном

оборудовании с применением стандартных методик. Исследования проводились в рамках государственного задания и гранта РНФ. Основные результаты диссертации опубликованы в журналах 2-го квартиля и представлены на международных конференциях.

В качестве замечаний к автореферату следует отметить следующее:

1. Из текста автореферата неясны геометрические размеры полученных лент.

2. В автореферате показано, что магнитные свойства материалов исследуемых составов зависят от их формы, например, скомпенсированное состояние для ряда составов наблюдается только в лентах и не наблюдается в массивных образцах. Однако, в предлагаемых на сегодняшний день спиновых устройствах предполагается использование материалов с подобными свойствами в виде тонких пленок, магнитные и транспортные свойства которых могут быть отличны от свойств лент того же состава.

Указанные замечания не затрагивают основных положений рецензируемой работы и не сказываются на её общей положительной оценке. Поставленные цель и задачи автором достигнуты, положения, выносимые на защиту доказаны. Диссертационная работа соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в Национальном Исследовательском Технологическом Университете «МИСиС», а её автор, Середина Марина Андреевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Рецензент:

к.т.н., заместитель начальника НПК-9 по научной работе
АО "НПП "Исток" им. Шокина"


15.11.2022г.

А.Н. Пашков

Подпись Пашкова А.Н. заверяю:

к.т.н., заместитель генерального директора –
директор по научной работе
АО "НПП "Исток" им. Шокина"





С.В. Щербаков