

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

по защите диссертации Серединой Марины Андреевны

на тему **«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», состоявшейся в НИТУ «МИСиС» 22.11.2022 г.

Диссертация принята к защите Диссертационным советом НИТУ «МИСиС» 19.09.2022 г., протокол № 4.

Диссертация выполнена на кафедре функциональных наносистем и высокотемпературных материалов Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС»), Министерство образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук Ховайло Владимир Васильевич, профессор кафедры функциональных систем и высокотемпературных материалов НИТУ «МИСиС».

Экспертная комиссия утверждена Диссертационным советом НИТУ «МИСиС» (протокол № 4 от 19.09.2022 г.) в составе:

1. Панина Лариса Владимировна - доктор физико-математических наук, профессор кафедры технологии материалов электроники НИТУ «МИСиС» – председатель комиссии;
2. Костишин Владимир Григорьевич - доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии материалов электроники НИТУ «МИСиС»;
3. Коледов Виктор Викторович - доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории магнитных явлений в микроэлектронике ФГБУН Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова Российской академии наук (ИРЭ им. В.А.Котельникова РАН);
4. Грановский Александр Борисович - доктор физико-математических наук, профессор кафедры магнетизма Физического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова;
5. Зверев Владимир Игоревич - доктор физико-математических наук, профессор кафедры прикладной ядерной физики, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ».

В качестве ведущей организации утвержден ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта», г. Калининград.

Экспертная комиссия отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- установлены закономерности влияния одновременного замещения атомов Mn атомами Co и V на магнитные и транспортные свойства сплавов Mn_2CoZ ;
- установлено, что температура Кюри и абсолютные значения намагниченности уменьшаются по мере снижения содержания марганца в образцах, что связано с уменьшением парных обменных взаимодействий: антиферромагнитных Mn(I)–Mn(II) и Mn(II)-V и ферромагнитных M(II)–Co;
- при понижении содержания Mn в образцах Mn-Co-V-Ga удельное сопротивление меняет ход с металлического на полупроводниковый, при этом происходит уменьшение температурного коэффициента сопротивления, что может говорить о снижении вклада электрон-фононного рассеяния в сопротивление. Для соединения $Mn_{1,5}Co_{0,75}V_{0,75}Al$ частичное замещение атомов Mn атомами Co и V не разрушает полуметаллическое поведение сплава;
- установлено, что кривая ρ для Mn_2CoGa имеет металлический характер в температурном интервале от 2 до 450 К. При температурах выше 450 К кривая сопротивления приобретает полупроводниковый характер, что может объясняться образованием псевдощели;
- определены составы, при которых реализуется полностью скомпенсированное состояние.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- установлены закономерности влияния замещения атомов Co на атомы V на магнитные, транспортные и электронные свойства сплавов Mn_2CoZ ;
- определены составы, при которых реализуется практически полностью скомпенсированное состояние;
- показано, что при замене атомов Co на V спин-бесщелевое полупроводниковое состояние Mn_2CoAl меняется к полуметаллическому, для Mn_2CoGa ширина запрещенной зоны для состояний со спином «вниз» исчезает, и формируется псевдощелевое состояние.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- установлены закономерности влияния состава ферромагнитных сплавов Гейслера Mn_2CoZ ($Z = Al, Ga$) на магнитные, транспортные и электронные свойства;
- определены составы, при которых достижимо полностью скомпенсированное состояние. Выявленные закономерности могут быть использованы при выборе и создании материалов для спинтронных устройств, являющихся перспективными для практических применений.

Достоверность научных результатов подтверждается использованием современных методик исследования, аттестованных измерительных установок и приборов, согласованностью результатов, полученных различными методами, публикациями в высокорейтинговых рецензируемых журналах.

Личный вклад соискателя состоит в том, что результаты, составившие основу диссертации, получены лично автором или при его непосредственном участии. Автор

лично проводил эксперименты и занимался обработкой результатов большинства экспериментов.

Материалы диссертации Серединой Марины Андреевны опубликованы в 3 печатных работах в изданиях, входящих в рекомендуемый перечень ВАК РФ.

Пункт 2.6 Положения присуждения ученой степени кандидата наук, ученой степени доктора наук НИТУ «МИСиС» соискателем ученой степени не нарушен.

Диссертация Серединой Марины Андреевны соответствует критериям п. 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ «МИСиС», так как в ней на основании выполненных автором исследований установлены закономерности влияния одновременного замещения Mn кобальтом и ванадием на электронные, магнитные, структурные и транспортные свойства сплавов Mn_2CoZ , а также определены составы, при которых реализуется полностью скомпенсированное состояние. Результаты, полученные в данной работе, имеют большое научное значение и перспективны при решении практических задач.

Экспертная комиссия приняла решение о возможности присуждения Серединой Марине Андреевне ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния».

При проведении тайного голосования экспертная комиссия в количестве 5 человек, участвовавших в заседании, из 5 человек, входящих в состав комиссии, проголосовала: за 5, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель Экспертной комиссии



Л.В. Панина

22.11.2022г.