

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гребенюка Г.С. «Фотоэлектронная спектроскопия сверхтонких магнитных пленок 3d-металлов и их силицидов», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.04 - физическая электроника

Изучение процессов роста тонких пленок металлов группы железа и их силицидов на поверхности кремния имеет большое значение для развития опто- и нанoeлектроники, а также для внедрения новых магнитных устройств в интегральные схемы, создаваемые с помощью кремниевой технологии, что открывает новые возможности в области хранения и записи информации. Исследование таких тонкопленочных структур представляет и большой научный интерес для установления фундаментальных закономерностей возникновения ферромагнетизма в низкоразмерных системах. В этом плане тема работы Гребенюка Г.С., безусловно, является актуальной и значимой.

Диссертационная работа Гребенюка Г.С. выполнена на высоком экспериментальном уровне. Состояние поверхности исследуемых образцов контролировалось с помощью самых современных средств анализа, включая фотоэлектронную спектроскопию высокого энергетического разрешения с применением синхротронного излучения, а магнитные свойства изучались с помощью эффекта магнитного линейного дихроизма в фотоэмиссии остовных электронов. Благодаря этому автору удалось получить ряд ценных научных результатов, представляющих также и прикладной интерес. Прежде всего, следует отметить, большой комплекс новых экспериментальных данных, полученных для систем Co/Si(100), Co/Si(111) и Co/Si(110) на разных стадиях нанесения и отжига пленок кобальта. Детальный анализ фотоэлектронных спектров, полученных в одинаковых условиях для трех граней кремния, позволил не только создать целостную картину процессов силицидообразования и уточнить фазовую диаграмму системы, но и во многом прояснил вопрос об энергиях связи остовных электронов кремния и кобальта в различных силицидах кобальта. Кроме того, автор определил критические толщины пленок, при которых вектор их намагниченности меняет ориентацию от направления, перпендикулярного поверхности, к параллельному ей. Впервые установлены также условия формирования метастабильного ферромагнитного силицида Co_3Si на поверхности кремния. Наконец, еще одним важным итогом работы явилась разработка оригинального метода формирования пленок сплава Гейслера Co_2FeSi толщиной вплоть до двух нанометров на поверхности кремния, который

может быть использован для создания новых спинтронных устройств. Все полученные автором результаты являются новыми, и их достоверность не вызывает сомнений.

Результаты диссертационной работы Г.С. Гребенюка хорошо известны специалистам по физике поверхности и физической электронике. Они неоднократно докладывались на различных конференциях и семинарах, опубликованы в ряде статей в авторитетных отечественных и международных журналах.

Автореферат диссертации написан четко и ясно. Однако имеется одно замечание. Из рис. 9 видно, что отжиг системы Co/Si(111) при 420°C приводит к полной утрате ферромагнетизма, что объясняется исчезновением фаз металлического кобальта и ферромагнитного силицида Co₃Si. В то же время из рис. 7 следует, что при данной температуре фаза Co₃Si все еще остается на поверхности.

Высказанное выше замечание не снижает общей высокой оценки научного уровня диссертационной работы. По своему уровню, новизне и значимости полученных результатов диссертация Г.С. Гребенюка удовлетворяет всем требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор достоин присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук.

Доктор физ.-мат. наук (01.04.07), профессор,
главный научный сотрудник Петербургского Института Ядерной Физики им. Б. П.
Константинова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»,
188300, Ленинградская обл., г. Гатчина, Орлова роща, д. 1, ФГБУ «ПИЯФ»:

С. М. Дунаевский

21 февраля 2017 г.