

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Паршина Анатолия Сергеевича «Спектроскопия неупруго отраженных электронов твердотельных наноструктур элементарных полупроводников, магнитных металлов и их соединений», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния

К настоящему времени развитие физических исследований и технологического прогресса привело к возможности создания искусственных наноструктурированных сред с перестраиваемыми оптическими, магнитными и электрическими свойствами и позволяющими управлять характеристиками оптического излучения, потоком спин-поляризованных электронов, распространением магнонов. Подобные структуры лежат в основе таких научных направлений как фотоника, плазмоника, спинтроника, магноника. При их создании очень важно знать насколько однородны по составу отдельные компоненты используемых в той или иной области наноструктур.

Несмотря на то, что существуют достаточно хорошо отработанные методы определения химического состава наноструктур, такие как рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС), электронная Оже-спектроскопия (ЭОС), спектроскопия характеристических потерь энергии электронов (СХПЭЭ), поиск более совершенных методов анализа элементного состава наноструктур является важным и актуальным. Этому вопросу посвящена диссертация А. С. Паршина, в которой на основе спектроскопии неупруго отраженных электронов развивается новый подход к определению элементного состава и его распределения по толщине наноструктур.

Отметим наиболее важные на наш взгляд результаты, полученные в работе:

1. Предложен и обоснован новый подход в количественном анализе элементного состава твердотельных наноструктур и на его основе проведено моделирование спектров сечения неупругого рассеяния отраженных электронов в различных композитных структурах с произвольным количеством слоев, с произвольной толщиной и переменной концентрацией элементов в каждом слое.

2. Проведены комплексные сравнительные исследования спектров характеристических потерь энергии отраженных электронов и спектров сечения неупругого рассеяния электронов в элементарных полупроводниках и переходных металлах Si, Ge, Fe, Mn и композитных структурах на их основе. В твердых растворах $\text{Ge}_x\text{Si}_{1-x}$ обнаружен эффект возрастания максимума спектра сечения неупругого рассеяния электронов германия при энергии первичных электронов около 450 эВ. Предложено использовать этот эффект для количественного определения Ge в различных соединениях.


3. Моделирование и экспериментальное исследование сечения неупругого рассеяния электронов в слоистых структурах системы Fe-Si, полученных в различных технологических условиях, продемонстрировало необходимость учета возможности образования на интерфейсе пленка-подложка силицидов железа. Определены параметры диэлектрических функций различных фаз силицидов железа.

4. Показано преимущество предложенного в работе метода определения энергии объемных и поверхностных плазмонов на основе спектроскопии сечения неупругого рассеяния отраженных электронов перед традиционными методами РФЭС и ЭОС.

В целом представленная диссертационная работа является законченным научным исследованием, которое вносит значительный вклад в развитие методов элементного состава наноструктур и будет способствовать повышению качества создаваемых на их основе приборов и устройств.

Материалы диссертации опубликованы в ведущих научных изданиях и прошли апробацию на научных форумах различного уровня.

Полагаю, что диссертационная работа А. С. Паршина «Спектроскопия неупруго отраженных электронов твердотельных наноструктур элементарных полупроводников, магнитных металлов и их соединений», безусловно соответствует требованиям, предъявляемым работам такого уровня, а её автор несомненно заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Заведующий кафедрой экспериментальной физики
Физико-технического института (структурное подразделение)
Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»,
профессор, доктор физ.-мат. наук  Владимир Наумович Бержанский
16.10.17

Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского,
Физико-технический институт (структурное подразделение),
кафедра экспериментальной физики,
Проспект академика Вернадского, 4, г. Симферополь, Республика Крым, 295007
Телефон: +7 (3652) 63-75-95, e-mail: v.n.berzhansky@cfuv.ru
Специальность 01.04.11 — магнетизм
Согласен на обработку персональных данных.

