

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Пономарева Дмитрия Андреевича «*Модельно-независимый метод определения локального атомного строения с разрешением по глубине в многослойных металлических наногетероструктурах с низкой контрастностью*», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 - физика конденсированного состояния.

Бурное развитие нанотехнологий предъявляет особые требования к методам характеристики различных наноструктур и, в частности, ультратонких многослойных пленок, обладающих необычными и очень важными свойствами. Для определения зависимости свойств многослойной пленки от атомного строения необходимо применять методы исследования, позволяющие исследовать атомное строение пленки на различных глубинах.

Диссертационная работа Пономарева Д.А. актуальна и представляет научный и практический интерес, поскольку в ней представлен новый метод исследования локального атомного строения с разрешением по глубине. В работе показывается, что предлагаемый метод применим к таким сложным структурам, как многослойные пленки Fe/Cr, которые можно отнести к системам с низкой контрастностью для рентгеновского излучения.

Разработанный метод объединяет в себе две хорошо зарекомендовавшие себя методики исследования: рентгеновскую рефлектометрию и EXAFS-спектроскопию с угловым разрешением. Метод исследования состоит из трех последовательных этапов. В работе подробно описывается теоретическая составляющая каждого из этапов. Отдельная глава посвящена проверке работоспособности метода на численной модели исследуемой структуры. В этой же главе определяется погрешность разработанного метода.

Предложенный метод применен в задаче определения локальной атомной структуры с разрешением по глубине в многослойной пленке $Al_2O_3/Cr(100\text{\AA})/[Fe(8\text{\AA})/Cr(10,5\text{\AA})]_2/Cr(20\text{\AA})$. С помощью полученных данных, автору удалось установить присутствие Cr_2O_3 на поверхности исследуемого образца и установить толщину поверхностного слоя. Получена структурная информация о строении интерфейсных областей. В подобных областях многослойной структуры автор получил схожие результаты, что подтверждает работоспособность представленного метода, а также его применимость к слабоконтрастным системам.

