

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кожевникова Игоря Викторовича “Теория дифракции рентгеновского излучения от неоднородных слоистых сред”, представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния»

Диссертационная работа Игоря Викторовича Кожевникова посвящена решению прямых и обратных задач рентгеновской оптики, связанных с исследованием тонкопленочных и многослойных покрытий, включая и многослойные дифракционные решетки. Данные исследования на протяжении последних 30 лет являются определяющими при решении технологических задач микро- и нанoeлектроники, спинтроники, где тонкопленочные устройства являются уже сегодня функциональными приборами. Также данные исследования позволили сделать гигантский прогресс в развитии рентгеновской оптики, где многослойные рентгеновские зеркала в системах рентгеновской литографии, в зеркалах Гёбеля для увеличения интенсивности лабораторных источниках рентгеновского излучения, в многослойных решетках для спектральных устройств рентгеновского диапазона длин волн. С позиции достижений современной рентгеновской оптики диссертационная работа И.В. Кожевникова является актуальной. Вклад автора диссертационной работы в рентгеновскую оптику, связанную с исследованием тонкопленочных и многослойных структур, огромен.

Диссертационная работа состоит из введения и трех глав. В работе хорошо сформулированы выносимые на защиту положения и результаты. Решен комплекс проблем связи шероховатости подложки и межслоевых границ с рассеянием рентгеновского излучения и распределением диэлектрической проницаемости по глубине многослойной структуры и подложки. Все полученные в диссертационной работе результаты являются принципиальными и значимыми. Хотелось бы отметить наиболее значимые результаты диссертационной работы И.В. Кожевникова:

- (1) предложен и разработан модельно независимый подход к исследованию шероховатостей и границ раздела поверхностей раздела многослойных структур;
- (2) предложен и реализован модельно независимый подход реконструкции профиля диэлектрической проницаемости по глубине, основанный на измерениях коэффициента отражения в зависимости от угла скольжения рентгеновского излучения;
- (3) разработан самосогласованный подход к исследованию трехмерной структуры слоисто-неоднородных сред;
- (4) разработана строгая теория дифракции рентгеновского излучения на ламеллярных многослойных структурах.

Однако необходимо сделать ряд замечания к автореферату диссертационной работы:

- (1) Для решения обратной задачи рентгеновской рефлектометрии (глава 2) необходимо учитывать свойства подложки (профиль диэлектрической проницаемости подложки). Например, в случае Si подложки необходимо учитывать наличие на поверхности подложки слоя SiO₂ и наличие приповерхностного нарушенного слоя, связанного с процессами полировки подложки.
- (2) Было бы целесообразно провести сравнение по восстановлению свойств тонкопленочных и многослойных структур с использованием других методов. Например, использование Оже-спектроскопии позволяет проводить элементный анализ по глубине многослойных структур, определяя как состав слоев, толщины границ, возможности перемешивания соседних слоев.

Следует сделать замечание по оформлению автореферата. Было бы более целесообразно использовать более крупный шрифт и использовать подрисовочные надписи на русском языке.

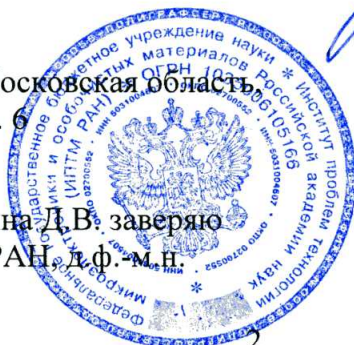
Однако перечисленные замечания не снижают общей положительной оценки представленной диссертационной работы.


Научные труды И.В. Кожевникова широко известны и получили международное признание. Полученные результаты и подходы активно используются многими российскими и международными научными коллективами, работающими в области рентгеновской оптики.

Диссертация по объему полученных результатов, их новизне, актуальности, практической и научной значимости отвечает требованиям Положения ВАК о порядке присуждения научным работникам ученых степеней, предъявляемых к докторским диссертациям, а ее автор, Кожевников Игорь Викторович, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния».

Заместитель директора ИПТМ РАН
по научной работе, д.ф.-м.н.,
e-mail: rochtch@iptm.ru
тел. 8(496)5244058
142432, г. Черноголовка, Московская область
ул. Академика Осипьяна, д. 6

Подпись д.ф.-м.н. Рошупкина Д.В. заверяю
Ученый секретарь ИПТМ РАН, д.ф.-м.н.




Дмитрий
Валентинович
Рошупкин


А.Н. Редькин