

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание учёной степени
кандидата физико-математических наук Тарасова Ивана Анатольевича
«Развитие методики эллипсометрического контроля параметров наноструктур Fe/Si
в процессе роста»

В работе представлены результаты исследования плёнок Fe и FeSi с помощью эллипсометрии. Основной целью работы было развитие метода эллипсометрии для контроля толщины и оптических постоянных покрытий в процессе роста. К достоинствам работы следует отнести её практическую направленность и важность полученных результатов для совершенствования технологий получения наноструктур методами осаждения, реализованных в сверхвысоком вакууме. Плёнки Fe и FeSi являются перспективными материалами для спинтроники, которые могут обладать аномальными температурно-зависимыми электрическими, оптическими и магнитными свойствами.

Иван Анатольевич разработал методику анализа зависимостей толщины и оптических постоянных синтезируемых структур от времени на основе данных одноволновой эллипсометрии. На основе авторской методики создано и зарегистрировано программное обеспечение позволяющее проводить анализ оптико-геометрических параметров растущей плёнки в реальном времени, а также выполнять расширенный анализ полученных в ходе эллипсометрического эксперимента данных.

Проведена экспериментальная апробация методики в процессе роста плёнок Fe/SiO₂/Si(100), (Fe/Si)₃/SiO₂/Si(100), силицидов железа FeSi

Из недостатков оформления, стоит отметить, что подписи на рисунках приведены на английском языке. В подписи к рисунку 5b автореферата неверно указана формула образца.

Замечания по тексту диссертации. На рис. 5.11 представлены результаты расчёта толщины и оптических постоянных структур с помощью экспресс-методики для эпитаксиальной плёнки Fe₃Si/Si(111). Рассчитанная толщина плёнки (~29 нм) превосходит измеренную по снимках ПЭМ толщину (20,5 нм, рис. 5.7) на 30%. Однако в первом положении, которое выносится на защиту, указано, что погрешность разработанной эллипсометрической экспресс-методики не более 6.5 %.

Согласно подписи, на рис. 5.6 представлены данные для образца № 4, который не описан в тексте.

На рис. 5.21 приведены данные расчётов для двух образцов β-FeSi₂/Si(100). Не понятно, почему объединённые данные на графике расходятся с аналогичными результатами, представленными отдельно для этих образцов, на рис. 5.19 и 5.20.

Результаты ДОБЭ для образцов β-FeSi₂/Si(100) № 1 и 2 свидетельствуют о том, что на начальных стадиях роста плёнок образуются трёхмерные островки. При этом ход кривых показателей преломления на рис. 5.19 и 5.20 в интервале от 0 до 20 мин различен. Поэтому для объяснения поведения рассчитываемых зависимостей показателей преломления и поглощения от времени осаждения на начальных стадиях роста, как в случае роста Fe₃Si/Si(111) и Fe/SiO₂/Si(100), не достаточно только модельных представлений о ростовых процессах. Необходимо проведение комплексных исследований с привлечением методов ДОБЭ и (или) сканирующей зондовой микроскопии в процессе осаждения плёнок.

В целом, диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Тарасов Иван Анатольевич, заслуживает присвоения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – приборы и методы экспериментальной физики.

Доцент, к.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник ДВФУ

Огнев А.В.

