

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук

Лукьянцева Дениса Сергеевича

на тему: «Метод контролируемого формирования наноструктурированных металл-оксидных пленок»

по специальности 1.3.5. Физическая электроника

Выбор материалов, обращённых к плазме в камере термоядерной системы (реактора-токамака, термоядерного источника нейтронов), в настоящее время является одной из наиболее актуальных проблем. Интенсивные исследования проводятся в отношении металлических материалов, таких как вольфрам, для их применения в качестве покрытий дивертора. Воздействие экстремальных плазменно-тепловых нагрузок приводит к изменению химического состава, формированию сложной морфологии поверхности и дефектной структуры, что непосредственно влияет на химические и физические свойства материала. В связи с этим особую важность приобретает разработка высокоточных неразрушающих методов исследования поверхности, а также технологий, позволяющих предсказуемо управлять параметрами материала для создания устойчивых покрытий с заданными свойствами.

Диссертационная работа Лукьянцева Д.С. направлена на решение этой задачи, представляя новый метод формирования металл-оксидных плёнок с высокоточным неразрушающим *in situ* контролем их химического состава. Особенно следует отметить предложенный автором метод химического анализа, основанный на рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии с угловым разрешением, который позволяет определять химический фазовый профиль образца по глубине с субнанометровой точностью. Важной особенностью работы является разработка алгоритма диагностики наноструктурированных металл-оксидных плёнок с шероховатой поверхностью, что значительно расширяет возможности данного метода при исследовании сложных многослойных систем.

Автореферат диссертации чётко структурирован, содержит основные результаты работы, а также ясно сформулированные цели, задачи и проблематику

исследования. Результаты работы опубликованы в ведущих научных журналах и были представлены на международных конференциях и симпозиумах, что свидетельствует о высоком уровне исследования и его актуальности.

Диссертационная работа Лукьянцева Д.С. «Метод контролируемого формирования наноструктурированных металл-оксидных плёнок» является завершённым исследованием, обладающая научной новизной и высокой практической значимостью. Судя по автореферату, работа выполнена на высоком уровне как в части физической постановки задачи, так и в части проведения трудоёмких экспериментов.

В качестве замечания можно отметить, что в тексте автореферата (стр. 13) при описании второй главы упоминается выполненный расчёт погрешности толщин слоёв, однако в таблице 1 представлены результаты послойного химического фазового анализа плёнки ниобия для различных углов зондирования без указания абсолютной погрешности толщин её слоёв. Тем не менее, данное замечание не умаляет значимости полученных автором результатов и не снижает общей высокой оценки проделанной работы.

Диссертационная работа полностью соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», а её автор Лукьянцев Денис Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.5. «Физическая электроника».

Кандидат технических наук

Начальник лаборатории ЛПТ ОРМИТ КК НБИКС-пт

В.Л. Столяров

123182 Россия, пл. Академика Курчатова, д.1

НИЦ «Курчатовский институт»

Подразделение ОРМИТ КК НБИКС-пт

Тел.: +7-499-196-95-65