

ОТЗЫВ

на автореферат Калинина Арсения Сергеевича «Методы атомно-силовой микроскопии для неразрушающего анализа электромеханических свойств наноструктур», представленный на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – «Приборы и методы экспериментальной физики»

Работа Калинина А.С. посвящена развитию атомно-силовой микроскопии, а именно разработке нового метода измерения электромеханических свойств наноструктур, а также проведению с его помощью исследований широкого класса образцов.

Актуальность работы заключается в расширении применимости методов атомно-силовой микроскопии при исследовании «хрупких» материалов. Предложенный метод, в отличие от существующих, позволяет неинвазивным образом измерять электромеханические свойства молекулярных структур, наночастиц и т.д., а также более детально изучать процесс фазового перехода второго рода в сегнетоэлектриках, что на сегодняшний день представляет большой интерес.

Научная новизна заключается в разработке неразрушающего метода измерения электромеханических свойств на основе высокоскоростной силовой спектроскопии, реализация, оптимизация и исследование шумовых характеристик которого, как можно судить по автореферату диссертации, проведены и изложены в работе последовательно и подробно. Кроме того, в работе представлены результаты неинвазивного измерения пьезоотклика и количественных механических свойств пептидных наноструктур этим методом, а также эволюции доменной структуры сегнетоэлектрического кристалла триглицинсульфата непосредственно в процессе фазового перехода второго рода. Подобные измерения были проведены впервые и обосновывают достижение поставленной в работе цели, что подтверждается научными публикациями соискателя в рецензируемых журналах, входящих в список ВАК, докладами на международных конференциях.

Из замечаний следует отметить следующее:

1. В работе постоянно делается упор на то, что разработанный метод диагностики является неразрушающим, что подтверждается сравнением с результатами измерений известных из литературных источников, однако ни одного изображения образца после проведенных измерений не представлено.
2. На стр. 10 обсуждаются причины искажений измеряемых амплитуды и фазы пьезоотклика и предлагается довольно топорный метод уменьшения влияния высоких частот (до 100кГц) на измеряемый сигнал. Казалось бы, стандартный частотный фильтр должен полностью решить данную проблему, по крайней мере, судя по ее постановке.

Указанные недостатки, не снижают научной значимости работы и не умаляют ее значимости.

Судя по автореферату, работа выполнена на высоком научно-техническом уровне, удовлетворяет требованиям ВАК и отвечает паспорту специальности 01.04.01 – «Приборы методы экспериментальной физики». Полученные результаты имеют существенное значение для развития атомно-силовой микроскопии, а ее автор Калинин А.С. заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук.

кандидат физико-математических наук,
доцент, ведущий научный сотрудник
каф. Физика и прикладная математика
ФГБОУ ВО «Владимирский государственный
университет им. Александра Григорьевича
и Николая Григорьевича Столетовых»



Кучерик Алексей Олегович

