

достоверные исследования поляризационных нанодоменов в сегнетоэлектрических пленках. В основе методики лежит обоснованная автором необходимость измерять и анализировать сигнал жесткости, которая достаточно наглядно демонстрируется на рис.7 автореферата. Для зерна, где сигнал жесткости неоднороден по контрасту, показано, что оно монодоменно, а для зерен однородных в сигнале жесткости убедительно выявляется мультидоменность. Такого рода рецепты в проведении исследований представляют собой, очевидную важность. Они в избытке содержатся в диссертации, которая с учетом большого разнообразия изученных в ней объектов, представляет собой весьма полезное руководство для проведения СЗМ исследования. Рецепты не всегда простые. Например, умение проводить количественно точные СЗМ измерения модуля Юнга в случае полимеров требует использования зондов со сферическим субмикронным окончанием, специально разработанных автором.

В целом считаю, что представленный на защиту труд выполнен на высоком научном уровне и является законченной научно исследовательской работой. Судя по автореферату, работа А.В. Анкудинова удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.01 – «Приборы и методы экспериментальной физики».

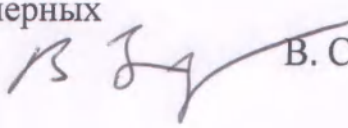
ФГАОУ ВПО «Белгородский Государственный
Национальный Исследовательский Университет»

Адрес: Ул. Победы, д.85, Белгород 308015

E-mail: zakhvalinskii@bsu.edu.ru

Телефон: 8-952-427-40-41

д.ф.-м.н., профессор кафедры общей и
прикладной физики, института инженерных
технологий и естественных наук

 В. С. Захвалинский

Подпись заверена



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Анкудинова Александра Витальевича “Диагностика наноустройств методами Сканирующей Зондовой Микроскопии”, представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.01- «Приборы и методы экспериментальной физики»

Сканирующая зондовая микроскопия (СЗМ) широко известна как динамично развивающаяся техника тактильного изучения свойств поверхности с нанометровым и атомарным разрешением. Это реализуется в СЗМ с помощью атомарно острого зонда, уровень взаимодействия которого с поверхностью образца очень точно регулируется. В последнее время с техникой могут познакомиться даже школьники и не только чисто теоретически, но и на практике, благодаря довольно распространенной в нашей стране разработке компании НТ-МДТ для образовательных целей, прибору «наноэдюкатор». Можно сказать, что у СЗМ есть шансы стать почти таким же привычным аксессуаром исследователя, как и оптический микроскоп. Интересно, что оптическая микроскопия, появившаяся во времена Галилея и Ньютона, на порядок старше СЗМ, а до сих пор продолжает совершенствоваться. Наглядным примером могут служить такие ее современные вариации, преодолевающие дифракционный барьер Аббе, как: STED (микроскопия стимулированного истощения эмиссии), SIM (микроскопия структурированного освещения), STORM (микроскопия стохастической оптической реконструкции). Лауреат Нобелевской премии по химии в 2014 году, Штефан Хелль, написал в 1994 году статью о принципах STED-микроскопии. Один из отцов теории искусственного интеллекта, Марвин Минский известен также тем, что является автором первого патента от 1957 года на конфокальный микроскоп. По аналогии, можно предположить, что у еще молодой СЗМ осталось много нераскрытых возможностей. Рассматривая в таком аспекте автореферат диссертации Александра Витальевича Анкудинова, нацеленной на совершенствование методик СЗМ, а также алгоритмов интерпретации СЗМ данных, можно видеть, что работа А. В. Анкудинова хорошо вписывается в современный тренд и вполне актуальна. Интересен и оригинален выбор объектов исследования – это, как правило, работающие непосредственно во время СЗМ эксперимента приборы и устройства, например: мощный лазер, высокоэффективный фотовольтаический преобразователь, активный топливный элемент, живая животная клетка.

Мое внимание, как специалиста в области технологий новых материалов, привлекли развитие в диссертации А.В. Анкудинова методики исследования наногранулированных образцов: тонких ферроэлектрических пленок, полимер-углеродных нанокомпозитов для водородных топливных элементов, полисилоксановых блоксополимеров. Автором была разработана методика контрастирования полезной компоненты сигнала локального электромеханического отклика, обеспечивающая более