



Федеральное государственное унитарное предприятие
“Ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский институт синтетического каучука
имени академика С.В.Лебедева” (ФГУП «НИИСК»)

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Анкудинова Александра Витальевича** на тему:
«Диагностика наноустройств методами сканирующей зондовой микроскопии» на
соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности
01.04.01 – Приборы и методы экспериментальной физики

За последние годы сканирующая зондовая микроскопия (СЗМ) стала широко распространенным и успешно применяемым инструментом исследования свойств поверхности, о чем свидетельствует постоянный рост публикаций, использующих данный метод анализа. Несмотря на это, большинство исследований методом СЗМ носят, до настоящего времени, во многих аспектах качественный характер.

В этой связи цель работы, сформулированная автором, как разработка новых количественных методик измерений и обработки экспериментальных результатов в СЗМ исследованиях наноустройств, безусловно, обладает и признаками научной новизны и практической значимости.

В настоящее время общепринято, что для получения достоверных измерительных результатов методом СЗМ в нанометровой области необходимо найти решение целого ряда технических проблем. В первую очередь, неопределенность в интерпретацию полученных данных вносят: качество калибровок разнообразных методик прибора, включающих в себя оценку шумов и пространственного разрешения выбранного сигнала; а также ряд трудностей контроля непосредственно во время измерений геометрии контакта и уровня взаимодействия с образцом.

С учетом этого автор сформулировал и успешно решил в процессе работы следующие задачи:

- развить новые количественные методики для СЗМ исследований электрических, оптических, структурных свойств современных наноустройств;
- улучшить точность и информативность СЗМ измерений в наномеханических экспериментах;
- развить неразрушающие СЗМ исследования рельефа и механических свойств живых клеток, а также эластомерных материалов.

Как специалиста в физике и физикохимии полимеров, в большей мере меня заинтересовала глава 4, в которой приведены результаты по «мягким» системам.

Для многих разделов современной науки, например физики полимерных пленок, необходимо получение точной информации об их надмолекулярной организации, тесно коррелирующей с комплексом их потребительских параметров. Так, интерес к блок-сополимерам обусловлен возможностью формирования на их основе ультратонких самоподдерживающих (self-supporting) полимерных пленок, находящихся широкое практическое применение. Конкретные свойства ультратонких полимерных пленок зависят от многочисленных параметров. Так можно перечислить термодинамическое сродство сомономеров, архитектуру цепи (двух-, трех – или полиблочные сополимеры), термодинамическое качество растворителя, температура формирования пленок полимера из раствора и т.д. Таким образом, интуитивно предсказать свойства пленок не представлялось возможным. И, если некоторые выводы можно было сделать, основываясь на графическом изображении СЗМ, то получить количественные данные по механической прочности пленок в тонком и ультратонком состоянии было практически невозможно. В своей диссертации автор приводит пионерские данные по прочностным параметрам ультратонких пленок полисилоксанового полиблочного сополимера и влияния на них таких факторов, как формирование дополнительно к физической сетке доменов жесткого блока химической пространственной сетки, а также влияния ультра малых добавок фуллеренов C_{60} . Это оказалось возможным благодаря внедренным автором в практику СЗМ кантилеверам со сферическим субмикронным наконечником и разработки для их использования соответствующего математического аппарата. Хотелось бы надеется, что эти идеи автора будут подхвачены

его учениками, что несомненно будет весьма востребованно полимерным материаловедением.

Автореферат диссертации соискателя **Анкудинова Александра Витальевича** позволяет заключить, что данная диссертационная работа представляется как фундаментальная научная работа, в которой изложены выполненные автором исследования, а также разработаны общетеоретические положения, общая совокупность которых является не только существенным научным достижением, но и новаторским решением научной проблемы, имеющей важное теоретическое и практическое значение, внедрение которой в современную практику СЗМ внесет значительный вклад в дальнейшее развитие.

Таким образом, диссертационная работа **Анкудинова Александра Витальевича** является законченной научной работой по содержанию, форме, актуальности, полноте поставленных и решенных задач, совокупности новых научных результатов, в достаточной степени аргументированных, отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемым ВАК к докторским диссертациям, а ее автор, **Анкудинов Александр Витальевич**, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.01 – Приборы и методы экспериментальной физики.

Заведующий сектором №2
Полимерных наноструктурированных материалов
ФГУП «НИИСК», 198035, г. Санкт-Петербург,
ул. Гапсальская, д. 1,
тел. 8 (812) 251-4028, моб. +7 (905) 226-8267
E-mail: voznar@mail.ru
доктор химических наук
08.10.2015



Возняковский А. П.

Подпись Возняковского А. П. заверяю:
Ученый секретарь ФГУП «НИИСК»



Матвеева Л.Ю.