

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ужеговой Надежды Ивановны «Разработка методов анализа экспериментальных данных атомно-силовой микроскопии для исследования структуры и свойств эластомерных нанокомпозитов», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела.

Диссертационная работа Ужеговой Н.И. посвящена изучению особенностей атомно-силовой микроскопии применительно к исследованию структуры и механических свойств эластомерных нанокомпозитов. Научно-практическая значимость данной тематики определяется 1) чрезвычайной чувствительностью физико-механических характеристик таких материалов к качеству диспергирования и распределения агломератов наночастиц в теле композита и 2) связанной с этим необходимостью развития физически обоснованных методов анализа их структуры и свойств. В связи с этим, выполненные в работе теоретические и экспериментальные исследования нанокомпозитов на нано- и микроуровне являются своевременными и актуальными.

В диссертации сформулированы три основные проблемы, которые с неизбежностью возникают при изучении гетерогенных материалов методами атомно-силовой микроскопии (АСМ). Среди них – 1) многоуровневый анализ рельефа поверхности нанокомпозитов, 2) влияние капиллярных явлений на взаимодействие зонда с поверхностью образца и 3) физическое обоснование и усовершенствование контактных моделей для анализа экспериментальных данных. Автором проведен подробный анализ современного состояния по каждой из этих проблем и предложены оригинальные методы решения. Так во второй главе на основе метода сглаживающих фильтраций разработан оригинальный способ выделения объектов заданного размера для определения их координат, плотности и распределения. Такой подход также позволяет выработать количественные критерии качества переработки нанокомпозитов. В третьей главе разработан новый метод и получено уравнение для профиля жидкого слоя в окрестности зонда АСМ. Это позволяет обоснованно использовать АСМ для измерения капиллярных сил на межфазной границе с переменной поверхностной плотностью свободной энергии, что особенно важно для исследования нанокомпозитов. В заключительной главе разработана новая модель контактного взаимодействия зонда АСМ с мягким материалом, в которой принято во внимание упругость кантилевера на поведение зонда при воздействии поверхностных сил. Эта модель дает хорошее соответствие расчетов и экспериментальных данных.

В целом, на основании автореферата можно заключить, что рецензируемая диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне. Полученные в ней результаты являются научно-обоснованными и оригинальными. Они представляют практический интерес в связи с применением

атомно-силовой микроскопии для контроля качества эластомерных нанокомпозитов. Достоверность выводов подтверждается согласованностью с экспериментальными данными и известными результатами теоретических и численных исследований.

Таким образом, представленная диссертационная работа полностью соответствует требованиям п.9 Положения о Присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Ужегова Надежда Ивановна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела.

Доктор физико-математических наук,
главный научный сотрудник
ФГБУН Институт химической физики им. Н.Н. Семенова
Российской Академии наук
Москва, 119991, ул. Косыгина, д. 4.
Тел. +7 495-939-71-77
E-mail: sapat@polymer.chph.ras.ru



Патлажан Станислав Абрамович
2 декабря 2016 г.

Я, Патлажан С.А., даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Секретарь Татьяна С.А.
удостоверяю
ручку подпись
Секретарь

