

## ОТЗЫВ

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

В современной технике все большее распространение получают наноструктурированные материалы с использованием нового класса наполнителей (нанотрубок, графена и т.д.). Их создание и рациональное использование требует получения информации о их как макро, так и микро механических свойствах. В силу указанных обстоятельств работа Ужеговой Н.И. является несомненно актуальной.

Научную новизну работы составляют

- метод выделения объектов с различной кривизной поверхности на АСМ изображениях.
- анализ влияние капиллярных сил в квазижидком слое атмосферного адсорбата на взаимодействие АСМ зонда с поверхностью исследуемого образца. Обнаружено, что размеры мениска на границе раздела АСМ зонд - адсорбат могут значительно превышать размеры острия зонда. Показано влияние силы тяжести на капиллярное взаимодействие АСМ зонда с образцом в атмосферных условиях.
- предложенная и апробированная оригинальная модель контактного взаимодействия АСМ зона с поверхностью образца. Показано, что предложенная модель более адекватно описывает эффект гистерезиса на F-S кривых по сравнению с существующими в настоящее время альтернативными моделями.

Корректное использование автором обоснованных теоретических и экспериментальных подходов, а также корректное построение компьютерных алгоритмов позволяют сделать вывод о достоверности полученных результатов.

Автор по теме диссертации представил 8 публикации и выполнил апробацию результатов диссертации на всероссийских и международных семинарах и конференциях. Содержание автореферата показывает, что диссертант является высококвалифицированным специалистом в области прочности композитных материалов, владеющим современными математическими и экспериментальными методами.

По содержанию автореферата считаем необходимым сделать следующие замечания:

- в автореферате мало внимания уделено физическому смыслу предложенных математических процедур для выделения объектов с различной кривизной поверхности на АСМ изображениях. Было бы также полезно сравнить предложенный автором метод с известными методами решения аналогичных задач (Roll Ball, Wavelet и т.п.).
- из текста не ясно в чём состоит преимущество («более простой и надёжный») предложенного метода выделения частиц по сравнению с известными методами многомасштабного представления поверхности
- подпись к рисунку 2: решительно невозможно понять, что означает «увеличенные в 4 раза центральные участки...». В 4 раза по отношению к чему?
- рисунок 3: к сожалению, ни в подписи к рисунку, ни в тексте не указаны конкретные значения радиуса кривизны поверхности выделяемых объектов.

- некорректное употребление термина «начальные условия» (стр.10) –обычно этот термин связан с математическими задачами, в которых присутствует время.

Вышеперечисленные замечания не являются принципиальными и не ставят под сомнение научную и практическую ценность диссертации.

В целом, по содержанию автореферата можно сделать вывод о том, что диссертация является законченной научно-исследовательской работой, выполненной автором самостоятельно на высоком научно-техническом уровне. Полученные автором результаты имеют несомненную практическую значимость, выводы и заключение обоснованы. По тематике, научному уровню и практической значимости полученных результатов рецензируемая работа соответствует требованиям п.9 «Положения о Присуждении учёных степеней» ВАК РФ, а её автор Ужегова Надежда Ивановна заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твёрдого тела.

Я, Любимов Александр Константинович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Я, Филатов Дмитрий Олегович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Профессор кафедры Теоретической, компьютерной и экспериментальной механики Института информационных технологий, математики и механики государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского», профессор, д.ф.-м.н.

603950, Н.Новгород, пр.Гагарина, 23 кор.2, к.121  
e-mail:ljubimov@mm.unn.ru, т. (831) 4623329

Александр Константинович  
Любимов

Ведущий научный сотрудник Научно-образовательного центра "Физика твердотельных наноструктур" государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского», доцент, д.ф.-м.н.

603950, Н.Новгород, пр.Гагарина, 23, кор.3  
e-mail: dmitry\_filatov@inbox.ru,  
т.(910) 797-95-36

Дмитрий Олегович Филатов

29.11.16

Подпись *Любимов А.К. Филатов Д.О.*

Заверяю. Ученый секретарь ИИГУ

*Меру* Л.Ю. Черноморская

Тел. 462-30-21