

Отзыв

на автореферат диссертации Филимоненко Дмитрия Сергеевича
«Применение методов атомно-силовой и сканирующей ближнеполевой оптической микроскопии для детектирования локальных топографических, оптических и магнитных свойств наноразмерных объектов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – оптика

Быстрое развитие нанотехнологий в последние годы неразрывно связано с новыми возможностями измерения физико-химических характеристик объектов различной природы в нанометровом масштабе. В этой связи совершенствование методов зондовой микроскопии, таких как атомно-силовая микроскопия (АСМ) и сканирующая ближнеполевая оптическая микроскопия (СБОМ), имеет принципиальное значение для развития нанотехнологии. Диссертационная работа Филимоненко Д.С. посвящена разработке новых методологических подходов в диагностике локальных топографических, оптических и магнитных характеристик нанообъектов с помощью методов АСМ и СБОМ. Актуальный характер работы, ее направленность на развитие методик зондовой микроскопии и решение имеющихся на данный момент проблем не подлежит сомнению.

Среди важных в научном и практическом отношении результатов диссертации можно отметить следующие:

- на основании проведенного с помощью методов АСМ и СБОМ анализа продемонстрирована корреляция в изменении наноструктурных, оптических и биофизических свойств мембран клеток крови при их модификации ионами токсичных металлов (цинка и свинца) и показана информативность шаговых параметров шероховатости при количественной оценке степени цитотоксического воздействия;
- решена задача параметрической оптимизации кантилеверных оптоволоконных зондов для СБОМ, что позволило существенно повысить эффективность использования режима прерывистого контакта, в том числе в жидком окружении;
- на основе кантилеверных зондов оптимизированной геометрии реализован высокочувствительный датчик поверхности для СБОМ, с использованием которого получены качественные оптические и топографические изображения;
- выявлены эффекты резонансного изменения интенсивности видимой и ИК люминесценции ансамбля NV-центров в алмазе при наложении слабого внешнего магнитного поля, что имеет важное практическое значение для разработки новых способов магнитометрии с использованием нано- и микрокристаллов алмаза, сделаны первые шаги в создании наноразмерного магнитного сенсора на основе оптоволоконного зонда СБОМ с иммобилизованным на острие нанокристаллом алмаза с NV-центрами.

Результаты диссертации достаточно полно отражены в журнальных публикациях, а также неоднократно докладывались на международных конференциях и семинарах. Считаю, что работа удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Филимоненко Д.С., заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – оптика.

Начальник отдела математического моделирования
ГП «Центр радиотехники НАН Беларуси»,
кандидат технических наук, доцент

Александр Сеньков Андрей Григорьевич

Подпись Семькова А.А. удостоверяю.
Ст. по кадр. раб. А.А. Семьков

