

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Марии Геннадьевны Снигиревой «Низкотемпературный сканирующий ближнепольный оптический микроскоп», представленной на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 01.04.01 – «Приборы и методы экспериментальной физики».

Диссертационная работа Снигиревой М.Г. посвящена разработке, изготовлению и апробации низкотемпературного сканирующего ближнепольного оптического микроскопа (СБОМ). Тема диссертации, безусловно, является актуальной и важной с точки зрения приложений. Развитие нанотехнологий стимулируется развитием экспериментальных методов исследований нанообъектов, наиболее информативными из которых являются методы сканирующей зондовой микроскопии. СБОМ является важным методом визуализации объекта, позволяющим получить оптические изображения с разрешением, не ограниченным дифракционным пределом. Использование СБОМ для изучения квантовых нанообъектов при низких температурах требует эффективного сочетания технологии криогенной техники и сложного аналитического метода измерений, что и было весьма успешно сделано в диссертационной работе, в которой разработана экспериментальная техника и методика таких измерений с подтверждением приоритета патентом РФ.

Из автореферата диссертационной работы Снигиревой М. Г. можно сделать вывод, что она представляет собой целостное и законченное научное исследование. Все четыре главы диссертации последовательно изложены в рамках заявленной темы. Диссертация включает в себя подробный литературный обзор с постановкой научной задачи в **первой главе**, описание конструкций узлов микроскопа и оптимальных режимов их работы во **второй главе**, описание методик получения изображений в диапазоне криогенных температур и тестовым изображениям калибровочных решеток в **третьей главе**. В заключительной **четвертой главе** приведены результаты исследования образцов J-агрегатов цианиновых красителей двух видов с применением разработанного в диссертационной работе прибора.

В работе получены важные научные и методические результаты, которые могут быть использованы в ходе дальнейших исследований. Важным методическим результатом стала разработка и апробирование универсальной конструкции z-подвижки, которая позволяет осуществить стабильный и контролируемый подвод зонда к образцу в режиме комнатной и криогенных температур. Среди научных результатов работы важными представляются новые данные о морфологической структуре J-агрегатов цианиновых красителей, а также перспектива получения детальных изображений отдельных J-агрегатов с применением поляризационных методов низкотемпературного СБОМ. Прибор хорошо зарекомендовал себя в тестовых измерениях объектов нанометровых масштабов, что говорит о широких возможностях его применения.

Судя по автореферату, диссертация Снигиревой М. Г. представляет собой завершенную научную работу, которая вносит существенный вклад в развитие зондовой сканирующей микроскопии криогенного диапазона температур. Все

защищаемые научные положения являются значимыми, а полученные в работе результаты характеризуются научной новизной, в полной мере отражены в публикациях и представлены на ведущих российских и зарубежных конференциях.

Среди недостатков работы можно отметить некоторые неточности оформления автореферата, например неоптимальный выбор масштабов шкал на графиках форм управляющего напряжения (стр. 14), а также отсутствие погрешностей на графике температурной калибровки ХУ-сканера (стр. 16). Возможно, использование цветной печати автореферата было бы более предпочтительным с учетом количества цветных изображений, демонстрирующих работоспособность прибора.

Приведенные замечания ни в коем случае не влияют на положительную оценку работы и носят рекомендательный характер. Насколько можно судить по автореферату, диссертационная работа Снигиревой М.Г. выполнена на высоком научном уровне и удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК, а автор Снигирева Мария Геннадьевна, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – «Приборы и методы экспериментальной физики».

Мелетов Константин Павлович, д.ф.-м.н., в.н.с.  
лаборатории Физики высоких давлений  
Федерального государственного бюджетного  
учреждения науки Института физики твердого тела  
Российской академии наук (ИФТТ РАН).

Адрес: 142432, г. Черноголовка, Московская обл.,  
ул. Академика Осипьяна, д. 2.  
Тел. +7(496)-522-52-78,  
e-mail: mele@issp.ac.ru

К. П. Мелетов

Подпись К.П. Мелетова заверяю  
Ученый секретарь ИФТТ РАН  
Директор ИФТТ РАН



Г. Е. Абросимова

*В. Д. Кулановский*

*02.09.2015 г.*

*В. Д. Кулановский*  
*автор ОК О. А. Рудяков* *В. Д. завершено:*  
*Рудяков*

*Подпись К. П. Мелетова*  
*автор ОК О. А. Рудяков*

