

Отзыв на автореферат диссертации Шелаева Артема Викторовича «Сканирующая ближнепольная оптическая микроскопия и спектроскопия с использованием зондов кантилеверного типа» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – «Приборы и методы экспериментальной физики».

Сканирующая ближнепольная оптическая микроскопия (СБОМ) более тридцати лет назад продемонстрировала принципиальную возможность достижения оптического разрешения существенно лучшего, чем дифракционный предел ( $\approx \lambda/2$ ). СБОМ в классическом варианте – это апертура (отверстие в экране) диаметром  $\sim 50$  нм, через которую «пытаются рассматривать» образец. Поскольку «видно» его вблизи апертуры, необходимы специальные меры для сохранения последней в целости. Очень перспективно использовать здесь сканирующий зондовый микроскоп (СЗМ) с апертурным кантилевером, что дает точный контроль уровня взаимодействия с образцом. СБОМ реализуется и в безапертурном варианте, внося в точку фокуса высокоапертурной оптической системы нанометровый рассеиватель. Таким рассеивателем может быть специальным образом приготовленный кончик СЗМ зонда. Цель работы А.В. Шелаева заключалась в разработке методов СБОМ с использованием вышеуказанных СЗМ зондов. В соответствии с целью, в диссертации поставлен и решен ряд важных задач: оптимизация характеристик апертурных зондов и разработка способов их тестирования; интеграция СБОМ с методами лазерной спектроскопии и апробация решений на тестовых образцах, таких как лазеры ближнего ИК диапазона, кольцевые и дисковые микрорезонаторы, InP/GaInP квантовые точки. В частности, надежность разработанных методов подтверждается результатами уверенного оптического разрешения на уровне  $\lambda/7$ .

У меня нет замечаний по автореферату.

Судя по автореферату, диссертация «Сканирующая ближнепольная оптическая микроскопия и спектроскопия с использованием зондов кантилеверного типа» является законченной научно-квалификационной работой и содержит решение задач по разработке новых оптических методов исследования поверхности. Считаю, что работа отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор Артем Викторович Шелаев заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – «Приборы и методы экспериментальной физики».

Анкудинов Александр Витальевич, доктор физико-математических наук. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук, старший научный сотрудник лаборатории физико-химических свойств полупроводников.

« 31 » октября 2017 г.



А.В. Анкудинов

Адрес: 194021, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 26  
Тел. (812) 297-2245; e-mail: [alexander.ankudinov@mail.ioffe.ru](mailto:alexander.ankudinov@mail.ioffe.ru)

