



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ АКАДЕМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

194021, С.-Петербург, ул. Хлопина, 8, корп. 3,
лит. А

Телефон (факс): (812) 448-69-80 доб.
5740 <http://www.spbau.ru>
ОКПО 59503334, ОГРН
1027802511879 ИНН/КПП
7804161723/780401001

в диссертационный совет Д 520.009.01
на базе НИЦ «Курчатовский институт»

ОТЗЫВ

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

Рассматриваемая работа посвящена актуальной теме исследования свойств объектов нанометрового размера с высоким разрешением методами оптической ближнепольной микроскопии и спектроскопии. Актуальность работы не вызывает сомнения в связи со стремительной миниатюризацией компонент современной электроники и развитием элементной базы нанофотоники. Исследование характеристик таких объектов требует развитие методов субволновой микроскопии и спектроскопии.

Работа направлена на развитие потенциала зондовых методов и повышение пространственного разрешения оптической микроскопии и спектроскопии за счет применения зондов кантилеверного типа и не только. Предложен оригинальный подход экспериментального определения коэффициента усиления электрического поля и размера области локализации усиленного плазмонной антенной оптического поля. Разработанные экспериментальные методы опробованы на широком спектре экспериментальных образцов, в том числе микрорезонаторах с модами шеллчущей галереи, одиночных квантовых точек, лазерах полосковой конструкции, что свидетельствует об универсальности этих методов. С пространственным разрешением менее 100 нм получено распределение интенсивности излучения в микрорезонаторах и распределение люминесценции индивидуальных квантовых точек InP/GaInP. Научная новизна полученных результатов не вызывает сомнений.

К наиболее значимым научным результатам рассматриваемой работы следует отнести метод усиления комбинационного рассеяния зондом кантилеверного типа с обратной связью в нерезонансном прерывисто-контактном режиме, позволяющий слабо воздействовать на сам образец.

Важным с практической точки зрения является расширение области прикладного применения методов, использующие кантилевер в качестве зондового датчика. Обоснованность и достоверность полученных автором результатов и выводов диссертационной работы не вызывает сомнений, что обусловлено существенным объемом экспериментальных результатов, которые не противоречат данным других исследовательских групп.


По автореферату диссертации следует сделать следующие замечания:

1. При обсуждении экспериментальных результатов нигде не приводится температура проведения эксперимента, а также не обсуждается необходимость обеспечения теплоотвода от зоны взаимодействия зонда с образцом (например, при исследовании характеристик лазерного диода).
2. При обсуждении КР спектров с усилением оптической антенной (Рис.4,6) в автореферате не приводится описание использованной оптической антенны.
3. При исследовании размера области локализации усиленного оптической антенной электрического поля не понятно, как из данных, представленных на Рисунке 5b, получена величина области локализации 100 нм.

Указанные замечания не снижают общего положительного впечатления, которое оставляет рассматриваемая диссертация, не ставят под сомнение научную и практическую значимость диссертации и не снижают ценности полученных результатов. Основные результаты, полученные соискателем, опубликованы в 41 печатной работе, в том числе в 9 статьях рецензируемых журналов, неоднократно докладывались на российских и международных конференциях. Автором получены 2 патента на изобретение.

В заключение, считаю, что диссертационная работа Шелаева А.В. соответствует критериям ВАК РФ, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – «Приборы и методы экспериментальной физики».

Кандидат физ.-мат. наук, с.н.с.

 Н.В. Крыжановская

Фамилия, имя, отчество: Крыжановская Наталья Владимировна
Учёная степень: кандидат физико-математических наук
Должность: старший научный сотрудник лаборатории Нанопотоники

Наименование организации: Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования и науки «Санкт-Петербургский национальный исследовательский Академический университет Российской академии наук»

Почтовый адрес: 194021 Санкт-Петербург, ул. Хлопина, д.8, корпус 3, лит. А

Телефон: +7-812-448-85-94

Электронная почта: NataliaKryzh@gmail.com

подпись к.ф.-м.н. Крыжановской Н.В. заверяю,

Ученый секретарь

федерального государственного бюджетного

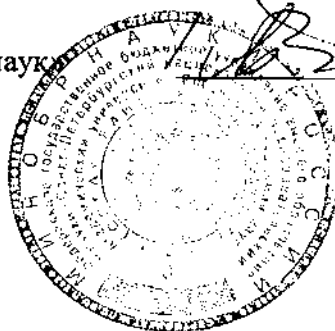
учреждения высшего образования и науки

«Санкт-Петербургский национальный

исследовательский Академический

университет Российской академии наук

«17»  2017 г.



 Трушин Ю.В.