

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гулькина Дмитрия Николаевича на тему: «Микроскопия резонансных оптических состояний в фотонных кристаллах и полупроводниковых метаповерхностях», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19 – «лазерная физика»

Исследование диссертационной работы направлены на изучение и расширение возможности использования субволновых устройств различной сложности для фундаментальных и прикладных задач интегральной оптики, таких как детектирование, обработка и распространение оптического сигнала. Важным этапом решения таких задач является исследование распространения оптического сигнала как в планарных системах, так и в свободном пространстве. Подобные разработки могут быть использованы для задач оптических вычислений и применены в оптических компьютерах и других устройствах. В работе исследуются эффекты на некоторых платформах, являющимися альтернативой существующим электронным платформам, в частности изучаются явления пикосекундной модуляции оптического сигнала с помощью полупроводниковой платформы, эффекты заведения оптического излучения из свободного пространства в интегральную схему с помощью диэлектрической платформы на основе кремниевых частиц, а также распространение излучения в полимерных волноводах на основе платформы блоховских поверхностных волн. Изучение представленных в работе эффектов по управлению светом производится с помощью единой экспериментальной установки, позволяющей проводить оптическую микроскопию рассеянного на объектах света и возбужденных волноводных мод с субмикронным пространственным и субпикосекундным временным разрешением. Комплексное исследование указанных эффектов обуславливает несомненную актуальность диссертационной работы Д.Н.Гулькина.

Результаты работы, полученные в ходе выполнения работы, обладают научной новизной, в частности:

1. Впервые показана возможность направленного возбуждения блоховской поверхностной волны в видимом и ближнем инфракрасном спектральных диапазонах с помощью кремниевой субволновой частицы, напечатанной на поверхности фотонного кристалла и выступающей в качестве субволнового оптического демультиплексора.
2. Впервые показана субпикосекундная полностью оптическая модуляция интенсивности света, рассеянного на полупроводниковой метаповерхности в направлении дифракционных порядков, при помощи изменения диаграммы рассеяния ми-резонансных наночастиц, составляющих метаповерхность.

Результаты диссертационной работы опубликованы в 9 печатных работах в рецензируемых научных журналах, индексируемых международными

базами цитирований Web of Science, Scopus и RSCI, включая 6 работ в периодических изданиях, и апробированы на профильных конференциях.

К тексту автореферата имеются незначительные замечания, а именно:

- надписи на некоторых рисунках в автореферате (а именно рис.5, рис.6 и рис.9) являются чрезмерно маленькими и трудно читаемыми;
- при перечислении волноводных платформ во введении вместо материала нитрида кремния написано «нитрид кремнида»;
- не до конца ясно насколько оправдано использование термина «флюенс» вместо «плотности энергии», поскольку этот термин представляется не до конца устоявшимся в русском языке.

Естественно, указанные замечания носят стилистический характер и нисколько не умаляют научной ценности и значимости работы.

В итоге представленный автореферат позволяет заключить, что диссертационная работа на тему *«Микроскопия резонансных оптических состояний в фотонных кристаллах и полупроводниковых метаповерхностях»* является законченным исследованием высокого уровня, отвечает требованиям, выдвигаемым к диссертации согласно Положению о присуждении учёных степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, и, таким образом, соискатель Гулькин Дмитрий Николаевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19 – «лазерная физика».

Даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Доцент кафедры квантовой электроники  
физического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова  
к.ф.-м.н. по специальности  
01.04.21 – Лазерная физика

Страупе Станислав Сергеевич

Адрес: 119991 г. Москва, Ленинские Горы  
физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова  
Тел.: +7 926 150 6908.  
E-mail: [straups@yandex.ru](mailto:straups@yandex.ru)



Подпись С.С.Страупе удостоверяю:  
Начальник научного отдела  
физического факультета  
МГУ им. М.В.Ломоносова

Баранова Надежда Богдановна