

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Антонова Александра Алексеевича
«Диэлектрические метаповерхности для аномального
преломления света и максимальной оптической хиральности»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических
наук
по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния»

В представленной диссертации исследовано взаимодействие электромагнитных полей с фурье-метаповерхностями. К основным результатам работы можно отнести следующие.

Первое, установлено аномальное преломление света кремниевыми Фурье-метаповерхностями, до 84 градусов от нормали, с высокой эффективностью до 80 %. При этом исследовано два режима управления преломлением: наклоном падающей волны на 2 градуса, либо изменением диэлектрической проницаемости на 0,1.

Второе, исследованы условия максимальной оптической хиральности для квазисвязанных состояний в континууме (квази, поскольку чистые ССК являются безызлучательными, что мешает их наблюдению). Показано, что свойства симметрии поверхности существенно определяют способность таких поверхностей взаимодействовать с различными поляризациями падающего света. При этом, задействие собственно ССК определяет четко выраженные поляризующие свойства метаповерхности даже в случае отсутствия элементов точечной симметрии структуры поверхности.

Третье, предложена схема хиральной люминесценции с сильно выраженной круговой поляризацией на основе резонатора, использующего ахиральные метаповерхности на основе кремниевых треугольных призм. Работоспособность схемы подтверждена экспериментально.

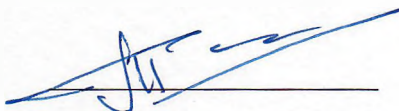
При чтении автореферата у меня возникло несколько вопросов, на которые ответа в нем не нашёл.

1. В первом из положений, выносимых на защиту, указано, что аномальное преломление реализуется для Фурье-метаповерхностей из материала с диэлектрической проницаемостью больше 5. При этом при обсуждении рис. 2 отмечено, что два примененных метода оптимизации дают различные результаты при диэлектрической проницаемости меньше 14. Тогда, правильно ли утверждение, что в диапазоне значений диэлектрической проницаемости от 5 до 14, корректными следует признать оба метода оптимизации, но для разной глубины рельефов? Если так, остается неясным, чем обусловлена такая чувствительность данных методов оптимизации к глубине рельефа поверхности.
2. Со ссылкой на раздел 2.3 диссертации сказано, что при закрытии доминирующего дифракционного канала энергия перераспределяется между оставшимися открытыми каналами. Однако, вообще говоря, допустим и иной сценарий: закрытие одно из каналов дифракции ведет к убыванию суммарной интенсивности преломленного света, то есть уменьшению эффективности оптической системы. В автореферате не

указано, было ли показано сохранение суммарной интенсивности преломленного света?

Факт возникновения вопросов по прочтенному автореферату не снижает общей высокой оценки проведенных А.А. Антоновым исследований. Представленные в автореферате и опубликованных работах результаты показывают, что диссертация удовлетворяет требованиям ВАК РФ, Антонов Александр Алексеевич является высококвалифицированным специалистом и заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния» за теоретическое описание взаимодействия кремниевых Фурье-метаповерхностей со светом.

Кандидат физико-математических наук по специальности 01.04.02 – теоретическая физика, без ученого звания, доцент отделения нанотехнологий в электронике, спинтронике и фотонике офиса образовательных программ (М) и ведущий научный сотрудник международной научно-исследовательской лаборатории «Излучение заряженных частиц» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ».



Тищенко Алексей Александрович

Адрес места работы: 115409, г. Москва, Каширское шоссе, д. 31

Телефон: +7 (495) 788 56 99, доб. 9361

Электронная почта: tishchenko@merphi.ru

«20» ноября 2023 года

Я, Тищенко Алексей Александрович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись А.А. Тищенко удостоверяю

Подпись удостоверяю
Заместитель начальника отдела
документационного обеспечения
НИЯУ МИФИ



В. М. Саломонов

В. Саломонов