

## ОТЗЫВ

научного руководителя к.ф.-м.н. Князева Григория Алексеевича на диссертационную работу Сопко Ивана Миклошовича «Акустооптическое взаимодействие инфракрасного излучения в металл-диэлектрических структурах», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 — радиофизика.

Диссертационная работа И.М. Сопко посвящена актуальной и интересной теме исследования возможных методов усиления акустооптического взаимодействия в инфракрасной области спектра путем использования слоистых структур. Интерес к использованию методов плазмоники для усиления акустооптического эффекта обоснован трудностями создания акустооптических приборов в среднем и дальнем инфракрасном диапазонах: падение эффективности взаимодействия с ростом длины взаимодействия, а также низкое акустооптическое качество инфракрасных оптических материалов. Рассматриваются различные подходы для увеличения эффективности акустооптического взаимодействия: использование полностью диэлектрических структур, обеспечивающих существование волноводных мод, а также металл-диэлектрических структур имеющих моды Фабри — Перо и поверхностные плазмон-поляритоны.

Работа выполнена на базе кафедры фотоники и физики микроволн Физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. Научную работу на физическом факультете МГУ И.М. Сопко начал в 2014 году, при выполнении дипломной работы на тему «Дифракция поверхностных плазмонов дальнего инфракрасного диапазона на поверхностных акустических волнах». После успешного окончания специалитета Иван продолжил научную работу в аспирантуре физического факультета. За время работы над диссертацией Иван Миклошович проявил себя мотивированным, инициативным и целеустремленным исследователем, способным решать сложные научные и технические задачи, преодолевать многочисленные трудности, многократно повторять эксперименты, добиваясь получения достоверных результатов, последовательно и творчески их анализировать.

Одним из наиболее интересных результатов работы Сопко И.М. является изучение возможности использования локализованных электромагнитных волн: эванесцентных волн в многослойных диэлектрических структурах и поверхностных плазмон-поляритонов в металл-диэлектрических структурах для увеличения эффективности акустооптического взаимодействия в инфракрасном диапазоне. Преимуществом данного подхода является использование широкодоступных и хорошо исследованных материалов, что крайне привлекательно для практического использования устройств управления светом, основанных на предложенных принципах. Проанализированы перспективы использования различных металлов и полупроводников с точки зрения оптимизации длины пробега и коэффициентов локализации поля в средах. Установлено, что локализация поля поверхностного плазмон-поляритона в воздухе сравнима по величине с длиной волны излучения, а длина свободного пробега достигает сантиметров. Эти параметры кардинально отличаются от случая поверхностного плазмона видимого диапазона, для которого характерна одинаково сильная локализация в металле и в диэлектрике, а также длина пробега сравнимая с длиной волны излучения.

Результаты, полученные И.М. Сопко при выполнении диссертационной работы, составили основу пяти публикаций, в изданиях «*Physics of Wave Phenomena*», «*Applied Optics*», «*Proceedings of SPIE*», «*Physical Review Applied*», «*Journal of Physics D: Applied Physics*», были многократно представлены на российских и международных конференциях.

Оценивая в целом диссертационную работу И.М. Сопко «Акустооптическое взаимодействие инфракрасного излучения в металл-диэлектрических структурах» считаю, что она полностью соответствует паспорту специальности 01.04.03 — «Радиофизика» и удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней в МГУ имени М.В. Ломоносова. Рекомендую диссертационную работу «Акустооптическое взаимодействие инфракрасного излучения в металл-диэлектрических структурах» Сопко Ивана Миклошовича к защите на соискание учёной степени кандидата наук по специальности 01.04.03 — «Радиофизика», научное направление — физико-математические науки.

Научный руководитель:

доцент кафедры фотоники и физики микроволн  
физического факультета ФГБОУ ВО  
«Московский государственный  
университет имени М.В. Ломоносова»  
кандидат физико-математических наук

Г.А. Князев

Дата составления отзыва: 15 октября 2021г.

119991, г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1, стр. 2  
Телефон: +7 (495) 939-28-98  
E-mail: info@physics.msu.ru

Подпись Князева Григория Алексеевича УДОСТОВЕРЯЮ:

Учёный секретарь Учёного совета  
физического факультета  
МГУ имени М.В. Ломоносова,  
доктор физико-математических наук, профессор

В.А. Караваяев