

Ученому секретарю
Совет по защите диссертаций Д 212.243.18
на базе ФГБОУ ВО
«Саратовский национальный исследовательский
государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»
по адресу: 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83.

Апрель 14, 2021
ALAV

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Корсаковой С.В. «Взаимодействие мод световода с внешней поглощающей средой в сенсорных элементах для волоконной эванесцентной спектроскопии среднего ИК-диапазона», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – оптика

Основным содержанием диссертационной работы Корсаковой С.В., как следует из автореферата, является исследование взаимодействия оптического излучения в волоконном световоде с поглощающей внешней средой численными методами. Актуальность работы определяется тем, что дистанционный анализ состава различных веществ в реальном времени необходим во многих областях. Поскольку халькогенидные световоды имеют низкие оптические потери в диапазоне длин волн от 1 до 20 мкм, их можно использовать в волоконных сенсорах, предназначенных для определения химического состава жидких веществ методом спектроскопии среднего ИК диапазона. Для развития этого направления нужна надежная система проектирования таких сенсоров.

В диссертационной работе Корсаковой С.В. для описания электромагнитных волн в халькогенидных сенсорных элементах различной геометрии впервые разработаны теоретические модели, в которых не делается допущения о малости коэффициента поглощения внешней среды, а также не используется приближение слабораспространяющегося световода.

Хотелось бы отметить разработанную методику исследования взаимодействия мод световода с внешней поглощающей средой и методику получения и исследования характеристик волоконного спектроскопического сенсора, таких как диапазон измеряемых значений концентрации раствора, чувствительность и предел обнаружения вещества в растворе.

В результате решения спектральной задачи установлено, как меняются параметры мод как прямого, так и изогнутого световода в условиях сильного поглощения внешней среды, представленной в расчетах в виде двухкомпонентных жидких растворов. В работе определены условия, при которых можно получить наибольшую чувствительность волоконного сенсорного элемента, которая, как показано, определяется отношением его длины и продольной длины затухания моды, в которой передается излучение. Наиболее важным результатом работы являются полученные зависимости коэффициентов затухания

от порядков мод, из которых следует, что передача излучения в модах высоких порядков позволит значительно улучшить характеристики сенсора и сократить его размеры.

Научные положения, выдвинутые автором на основании проведённых исследований, являются значимыми и обоснованными. Проведена верификация разработанных теоретических моделей в лабораторном эксперименте по измерению концентрации водного раствора ацетона и двухкомпонентной смеси нефтепродуктов.

В целом автореферат дает достаточно полное представление о проделанной работе и полученных результатах, которые прошли широкую апробацию на 18 конференциях различного уровня. Основные результаты опубликованы в журналах с высоким импакт-фактором, входящих в перечень научных изданий, рекомендованных ВАК. Выводы полностью отражают полученные автором в ходе работы результаты, также им соответствуют положения, выносимые на защиту.

В качестве замечания можно отметить то, что в расчетах и в лабораторном эксперименте для сенсорных элементов на основе прямого и изогнутого световода использовались разные модельные жидкости, что не позволило в полной мере выявить влияние изгиба на параметры мод и выходные характеристики сенсора.

По содержанию автореферата можно заключить, что диссертационная работа Корсаковой С.В. «Взаимодействие мод световода с внешней поглощающей средой в сенсорных элементах для волоконной эванесцентной спектроскопии среднего ИК-диапазона» является научно-квалификационной работой, которая полностью соответствует специальности 01.04.05 – оптика и требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а Корсакова Светлана Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук

Доктор физ.-мат. наук, доцент
А.В. Лавриненко



Associate Professor, Ph.D., D.Sci.
Head of Metamaterials Group
DTU Fotonik - Department of Photonics Engineering
Technical University of Denmark
DTU - Building 343
DK-2800 Kgs.Lyngby, Denmark
Tel.: +45 4525 6392
Fax.: +45 4593 6581
email: alav@fotonik.dtu.dk