

ОТЗЫВ

научного руководителя

на диссертацию Пластуна Александра Сергеевича

"Влияние изменений поперечного профиля на пропускание и дисперсионные характеристики оптических волокон и фотонно-кристаллических волноводов",
представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук
по специальности 01.04.21 - лазерная физика

Диссертация Пластуна Александра Сергеевича посвящена исследованию влияния микроизменений волноведущей структуры на дисперсионные и спектральные свойства оптических волноводов, в том числе фотонно-кристаллических. В работе рассмотрено несколько вопросов, связанных с наличием изменений геометрических параметров оптического волновода. Показано, что наличие структурных деформаций приводит преимущественно к сдвигу полос пропускания, однако общий уровень потерь остается практически неизменным. Предложен оригинальный подход, связанный с управлением шириной полосы пропускания фотонно-кристаллического волокна. Предложено использовать периодическую модуляцию диаметра волокна для управления взаимодействием двух фундаментальных солитонов. Задачи, рассмотренные в диссертации, имеют большую значимость, как с точки зрения фундаментальной физики, так и с практической стороны. Фотонно-кристаллические волноводы являются весьма перспективными для использования в качестве волоконных фильтров, оптических сенсоров. Разработка способов управления амплитудой, групповой скоростью, несущей частотой оптических солитонов открывает новые возможности для высокоскоростной оптоволоконной связи с полностью оптической обработкой информации.

В ходе проведенных исследований Александром Сергеевичем были получены следующие основные результаты: Предложена новая математическая модель для решения задач распространения лазерного излучения в маломодовых оптических волокнах с переменными диаметрами и формой элементов поперечного профиля, которая позволяет корректно учитывать векторный характер электромагнитного поля и интерференцию мод. Данная модель реализована в программных комплексах, на которые получены свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ. Предложено использование фотонно-кристаллической оболочки для управления полем в волноводах с нанометровой (щелевой) сердцевиной. Волновод с нанометровой сердцевиной и фотонно-кристаллической оболочкой вследствие локализации поля в сердцевине позволяет повысить плотность мощности в несколько раз и компенсировать

дисперсию материала. Показано, что деформация формы и размера поперечной структуры элементов фотонно-кристаллического волокна вызывает сдвиг полос пропускания и изменение их ширины, при этом общий уровень потерь меняется незначительно. Предложен и обоснован способ формирования полос пропускания фотонно-кристаллического волокна путем увеличения диаметров отдельных элементов структуры. Впервые обнаружено, что периодическое изменение диаметра оптического волокна приводит к неупругому взаимодействию солитонов. Неупругое столкновение солитонов сопровождается изменением несущей частоты импульсов, их амплитуд и групповых скоростей, что является востребованным в оптических информационных технологиях.

Диссертация А.С. Пластуна является результатом и следствием научной работы, которую он начал в студенческие годы. В 2011, 2012 годах он занимал призовые места в студенческой научной конференции физического факультета Саратовского государственного университета. Уже в студенческие годы А.С. Пластун лично принимал участие с устными докладами на крупных международных конференциях. Следует отметить его высокий уровень знаний английского языка. А.С. Пластун является дипломированным специалистом переводчиком. После поступления в аспирантуру и по настоящее время Александр Сергеевич активно принимает участие в работе базовой кафедры компьютерной физики и метаматериалов СГУ. Он работал инженером в учебной лаборатории, проводил у студентов семинарские и практические занятия Александр Сергеевич показал себя высококвалифицированным специалистом и самостоятельным молодым учёным. Он прекрасно владеет методами моделирования, занимается разработкой прикладных программ и программ, необходимых для научных исследований. Основные результаты диссертации докладывались и обсуждались на 11 международных и 2 всероссийских конференциях, научных школах и семинарах. Результаты диссертационной работы опубликованы в 16 печатных работах, включающих 7 статей в периодических изданиях, входящих в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов ВАК РФ, и в иностранных периодических изданиях, входящих в системы Scopus и Web of Science, а также получены 2 авторских свидетельства Роспатента о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Диссертация А.С. Пластуна является законченным исследованием и вносит заметный вклад в развитие актуального направления лазерной физики. Работа полностью соответствует специальности 01.04.21 – лазерная физика и удовлетворяют всем требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемым к

кандидатским диссертациям. Считаю, что автор диссертации А.С. Пластун, безусловно, достоин присуждения искомой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – лазерная физика.

доцент базовой кафедры компьютерной физики и метаматериалов в Саратовском филиале ИРЭ имени В.А Котельникова РАН физического факультета ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

к.ф.-м.н., доцент

г. Саратов, 410012, ул Астраханская, 83

тел.: 8(845-2)210728

KonukhovAI@info.sgu.ru

Конюхов Андрей Иванович

