

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра лазерной физики и спектроскопии

КУЛАГИН

Мстислав Сергеевич

**ЧЕТЫРЕХВОЛНОВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ И ЗАПИСЬ
ДИНАМИЧЕСКИХ ГОЛОГРАММ В ФОТОРЕФРАКТИВНЫХ
КРИСТАЛЛАХ СИЛИКАТА ВИСМУТА**

Реферат дипломной работы

Научный руководитель:
доктор физ.-мат. наук, профессор
Толстик Алексей Леонидович

Минск, 2024

РЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

Дипломное исследование состоит из введения, 4 глав, заключения, списка использованных источников (16) и занимает 42 страниц. В дипломной работе представлено 10 рисунков.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЧЕТЫРЕХВОЛНОВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ, ОБРАЩЕНИЕ ВОЛНОВОГО ФРОНТА, ДИНАМИЧЕСКИЕ ГОЛОГРАММЫ, ФОТОРЕФРАКТИВНЫЕ КРИСТАЛЛЫ, КРИСТАЛЛ СИЛИКАТА ВИСМУТА.

Объект исследования: фоторефрактивный кристалл силиката висмута.

Предмет исследования: система, реализующая обращение волнового фронта.

Цель исследования: исследование и реализация обращения волнового фронта в фоторефрактивном кристалле силиката висмута с целью изучения возможности применения в качестве компенсационного механизма.

Метод исследования: постановка эксперимента с дальнейшим анализом полученных данных.

Полученные результаты и их новизна: получены пространственные профили обращённых волн, искаженные мультифорой. Исследована сложная структура дефектных центров фоторефрактивных кристаллов силиката висмута, которая указывает на необходимость дальнейших экспериментальных исследований для уточнения и расширения математических моделей, а также для более полного понимания физических механизмов, лежащих в основе этих явлений.

Использованная схема экспериментальной установки, реализующая обращение волнового фронта в фоторефрактивном кристалле силиката висмута, рассмотрена в качестве установки для проведения лабораторных работ по теме четырехволнового взаимодействия и обращения волнового фронта в фоторефрактивных кристаллах. А также сформулирована инструкция по проведению и постановки эксперимента, для дальнейшего использования ее в методических указаниях студентами.

Достоверность материалов и результатов дипломной работы: результаты дипломной работы являются достоверными и оригинальными.

Область возможного практического применения: создание механизма компенсации искажений, а также методических материалов для демонстрации эффекта обращения волнового фронта.

РЭФЕРАТ ДЫПЛОМНАЙ РАБОТЫ

Дыпломнае даследаванне складаецца з уводзін, 4 раздзелаў, заключэння, спіса выкарыстаных крыніц (16) і займае 42 старонак. У дыпломнай рабоце прадстаўлена 10 малюнкаў.

КЛЮЧАВЫЯ СЛОВЫ: ЧАТЫРОХХВАЛЕВАЕ ЎЗАЕМАДЗЕЯННЕ, АДКІДАННЕ ХВАЛЕВАГА ФРОНТУ, ДЫНАМІЧНЫЯ ГАЛАГРАМЫ, ФОТАРЭФРАКТЫЎНЫЯ КРЫСТАЛЫ, КРЫСТАЛ СІЛКАТУ ВІСМУТУ.

Аб'ект даследавання: фотарэфрактыўны крышталі сілікату вісмута.

Прадмет даследавання: сістэма, якая рэалізуе адкіданне хвалевага фронту.

Мэта даследавання: даследаванне і рэалізацыя адкідання хвалевага фронту ў фотарэфрактыўным крышталі сілікату вісмута з мэтай вывучэння магчымасці прымянення ў якасці кампенсацыйнага механізму.

Метад даследавання: пастаноўка эксперыменту з далейшым аналізам атрыманых дадзеных.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: атрыманы прасторавыя профілі адкіданых хваль, скажонныя мультыфорой. Даследавана складаная структура дэфектных цэнтраў фотарэфракціўных крышталёў сілікату вісмута, якая паказвае на неабходнасць далейшых эксперыментальных даследаванняў для ўдакладнення і пашырэння матэматычных мадэляў, а таксама для больш поўнага разумення фізічных механізмаў, якія ляжаць у аснове гэтых з'яў.

Выкарыстаная схема эксперыментальнай устаноўкі, якая рэалізуе зварот хвалевага фронту ў фотарэфракціўным крышталі сілікату вісмута, разгледжана ў якасці ўстаноўкі для правядзення лабараторных работ па тэме чатырхволнавага ўзаемадзеяння і звароты хвалевага фронту ў фотарэфракціўных крышталях. А таксама сфармуляваная інструкцыя па правядзенні і пастаноўкі эксперыменту, для далейшага выкарыстання яе ў метадычных указааннях студэнтамі.

Дакладнасць матэрыялаў і вынікаў дыпломнай работы: вынікі дыпломнай работы з'яўляюцца дакладнымі і арыгінальнымі.

Вобласць магчымага практычнага прымянення: стварэнне механізму кампенсацыі скажэнняў, а таксама метадычных матэрыялаў для дэманстрацыі эфекту адкідання хвалевага фронту.

ABSTRACT OF THE THESIS

The thesis consists of an introduction, 4 chapters, a conclusion, a list of references (16), and covers 42 pages. The thesis includes 10 figures.

KEYWORDS: FOUR-WAVE INTERACTION, WAVEFRONT REVERSAL, DYNAMIC HOLOGRAMS, PHOTOREFRACTIVE CRYSTALS, BISMUTH SILICATE CRYSTAL.

Object of study: photorefractive bismuth silicate crystal.

Subject of study: a system that implements wavefront reversal.

Purpose of the study: investigation and implementation of wavefront reversal in a photorefractive bismuth silicate crystal with the aim of exploring its potential application as a compensation mechanism.

Method of study: experimental setup followed by analysis of the obtained data.

Results obtained and their novelty: spatial profiles of reversed waves distorted by multiphoton interactions have been obtained. The complex structure of the defect centers of photorefractive bismuth silicate crystals has been studied, which indicates the need for further experimental studies to refine and expand mathematical models, as well as for a more complete understanding of the physical mechanisms underlying these phenomena.

The used scheme of the experimental setup, which implements the reversal of the wavefront in a photorefractive bismuth silicate crystal, is considered as an installation for laboratory work on the topic of four-wave interaction and the reversal of the wavefront in photorefractive crystals. And also formulated instructions for conducting and staging the experiment, for further use in the methodological guidelines by students.

Reliability of materials and results of the thesis: the results of the thesis are reliable and original.

Field of possible practical application: creation of a distortion compensation mechanism, as well as methodological materials for demonstrating the effect of wavefront reversal.