

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра информатики и компьютерных систем

Аннотация к дипломной работе

**«Определение параметров лазерного излучения
и его нелинейно-оптического преобразования
с помощью цифровых изображений профилей пучков»**

Новиков Никита Сергеевич

Научный руководитель — ст. преподаватель Трусевич Л. А.

Минск, 2025

РЕФЕРАТ

Дипломная работа 51 стр., 23 рис., 4 табл., 17 ист.

ЛАЗЕРЫ, ЛАЗЕРНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ, ВЫНУЖДЕННОЕ КОМБИНАЦИОННОЕ РАССЕЯНИЕ, ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ДИАМЕТР ЛАЗЕРНОГО ПУЧКА, РАСХОДИМОСТЬ ЛАЗЕРНОГО ПУЧКА, КАЧЕСТВО ЛАЗЕРНОГО ПУЧКА

Объект исследования — лазерное излучение диодных, твердотельного и газового лазеров.

Цель работы — определение величины расходимости и качества лазерного излучения по цифровым изображениям поперечного сечения его пучка, а также энергетических и спектральных характеристик излучения, вызванного вынужденным комбинационным рассеянием в воде.

В первой главе данной работы описаны основные характеристики лазерного излучения, а также описаны методы определения некоторых из них. Кроме того, приведено описание альтернативных методов определения диаметра пучка.

Во второй главе приведено описание лазерного (два диодных, твердотельный и газовый лазеры) и измерительного оборудования, а также описан измерительный стенд, на котором проводились эксперименты (на примере одного из диодных лазеров).

В третьей главе более подробно описаны методы по определению расходимости лазерного пучка и его качества (параметр M^2). Кроме того, приведен алгоритм программы для определения диаметра пучка, а также приведены таблицы, в которых показано пространственное распределение лазерного пучка для всех четырёх лазеров.

В четвертой главе приведено описание эксперимента по управлению параметрами ВКР-преобразованного в воде излучения, а также показаны основные результаты данного эксперимента.

Практическая значимость данной работы заключается в создании программы для определения параметров лазерного излучения (диаметра пучка, расходимости, качества).

РЭФЕРАТ

Дыпломная работа 51 стар., 23 мал., 4 табл., 17 крын.

ЛАЗЕРЫ, ЛАЗЕРНАЕ ВЫПРАМЕНЬВАННЕ, ВЫМУШАНАЕ КАМБІНАЦЫЙНАЕ РАССЕЙВАННЕ, ХАРАКТАРЫСТЫКІ ЛАЗЕРНАГА ВЫПРАМЕНЬВАННЯ, ДЫЯМЕТР ЛАЗЕРНАГА ПУЧКА, РАЗБЕЖНАСЦЬ ЛАЗЕРНАГА ПУЧКА, ЯКАСЦЬ ЛАЗЕРНАГА ПУЧКА

Аб'ект даследавання — лазернае выпраменьванне дыёдных, цвёрдацельнага і газавага лазераў.

Мэта работы — вызначэнне велічыні разбежнасці і якасці лазернага выпраменьвання па лічбавым малюнкам папярочнага перасеку яго пучка, а таксама энергетычных і спектральных характарыстык выпраменьвання, выкліканага змушаным камбінацыйным рассеиваннем у вадзе.

У першым раздзеле дадзенай працы апісаны асноўныя характарыстыкі лазернага выпраменьвання, а таксама апісаны метады вызначэння некаторых з іх. Акрамя таго, прыведзена апісанне альтэрнатыўных метадаў вызначэння дыяметра пучка.

У другім раздзеле прыведзена апісанне лазернага (два дыёдных, цвёрдацельны і газавы лазеры) і вымяральнага абсталявання, а таксама апісаны вымяральны стэнд, на якім праводзіліся эксперыменты (на прыкладзе аднаго з дыёдных лазераў).

У трэцім раздзеле больш падрабязна апісаны метады па вызначэнні разбежнасці лазернага пучка і яго якасці (параметр M^2). Акрамя таго, прыведзены алгарытм праграмы для вызначэння дыяметра пучка, а таксама прыведзены табліцы, у якіх паказана прасторавае размеркаванне лазернага пучка для ўсіх чатырох лазераў.

У чацвёртым раздзеле прыведзена апісанне эксперыменту па кіраванні параметрамі ВКР-пераўтворанага ў вадзе выпраменьвання, а таксама паказаны асноўныя вынікі дадзенага эксперыменту.

Практычнае значэнне дадзенай працы складаецца ў стварэнні праграмы для вызначэння параметраў лазернага выпраменьвання (дыяметра пучка, разбежнасці, якасці).

ABSTRACT

Thesis 51 pages, 23 figures, 4 tables, 17 references.

LASERS, LASER RADIATION, STIMULATED RAMAN SCATTERING,
LASER RADIATION CHARACTERISTICS, LASER BEAM DIAMETER,
LASER BEAM DIVERGENCE, LASER BEAM QUALITY

The object of research – laser radiation of diode, solid-state and gas lasers.

Objective – to determine the magnitude of divergence and quality of laser radiation using digital images of its beam cross-section, as well as the energy and spectral characteristics of radiation caused by stimulated Raman scattering in water.

The first chapter of this work describes the main characteristics of laser radiation and describes methods for determining some of them. In addition, alternative methods for determining the beam diameter are described.

The second chapter describes the laser (two diode, solid-state, and gas lasers) and measurement equipment, and describes the measurement bench on which the experiments were conducted (using one of the diode lasers as an example).

The third chapter describes in more detail the methods for determining the laser beam divergence and its quality (parameter M^2). In addition, a program algorithm for determining the beam diameter is given, as well as tables showing the spatial distribution of the laser beam for all four lasers.

The fourth chapter describes the experiment on controlling the parameters of the SRS radiation, that was transformed in a water, and shows the main results of this experiment.

The practical significance of this work lies in the creation of a program for determining the parameters of laser radiation (beam diameter, divergence, quality).