

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра лазерной физики и спектроскопии**

ТРАСКЕВИЧ
Кирилл Денисович

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫНУЖДЕННОГО КОМБИНАЦИОННОГО
РАССЕЯНИЯ В ВОДЕ ПРИ ПИКΟΣЕКУНДНОМ ВОЗБУЖДЕНИИ**

Реферат дипломной работы

Научный руководитель: доктор
физико-математических наук,
академик НАН РБ: Орлович В.А.

Рецензент: доцент, кандидат
биологических наук, доцент кафедры
биофизики: Григорьева Д. В.

Минск, 2025

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца, 55 старонак, 27 малюнкаў, 70 крыніц.

ЗМУШАНАЕ КАМБІНАЦЫЙНАЕ РАСЕЙСТВА, ЛЁГКАЯ ВАДА, ЦЯЖКАЯ ВАДА, БЕССЕЛЯЎ ПУЧАК, ГАУСА ПУЧАК, ЭНЕРГЕТЫЧНАЯ ЭФЕКТЫЎНАСЦЬ, СПЕКТРАЛЬНАЯ ЗВУЧЭННЯ, НЕЛІНЕЙНАЯ ОПТЫКА, ПІКАСЕКУНДНЫ ЛАЗЕР, СТОКСАВА І АНТЫСТОКСАВА ВЫЯМЛЕННЕ.

Мэта працы – параўнальны аналіз энергетычных і спектральных характарыстык вымушанага камбінацыйнага расейвання (ВКР) у лёгкай (H_2O) і цяжкай вадзе (D_2O) пры пікасекунднай накачцы бэселевым і гаўсавым пучкамі.

Метадыка эксперыменту ўключала эксперыментальнае вывучэнне ВКР у вадзяных асяроддзях з выкарыстаннем пікасекунднага лазера (даўжыня хвалі 532 нм), абсталяванага аптычнай сістэмай фарміравання бэселева і гаўсава пучкоў. Праводзіліся вымярэнні энергіі стоксавых кампанент і спектральных характарыстык.

У ходзе выканання працы былі атрыманы спектральныя лініі першай і другой стоксавых, а таксама першай антыстоксавай кампаненты ВКР-выпраменьвання ў лёгкай і цяжкай вадзе пры накачцы бэселевым святловым пучком. А таксама залежнасці эфектыўнасці пераўтварэння выпраменьвання накачкі ў стоксавыя кампаненты з улікам кальцавой кампаненты пучка і без яе.

РЕФЕРАТ

Дипломная работа, 55 страниц, 27 рисунков, 70 источников.

ВЫНУЖДЕННОЕ КОМБИНАЦИОННОЕ РАССЕЯНИЕ, ЛЕГКАЯ ВОДА, ТЯЖЕЛАЯ ВОДА, БЕССЕЛЕВ ПУЧОК, ГАУССОВ ПУЧОК, ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, СПЕКТРАЛЬНОЕ СУЖЕНИЕ, НЕЛИНЕЙНАЯ ОПТИКА, ПИКОСЕКУНДНЫЙ ЛАЗЕР, СТОКСОВО И АНТИСТОКСОВО ИЗЛУЧЕНИЕ.

Цель работы – сравнительный анализ энергетических и спектральных характеристик вынужденного комбинационного рассеяния (ВКР) в легкой (H_2O) и тяжелой воде (D_2O) при пикосекундной накачке бесселевым и гауссовым пучками.

Методика эксперимента включала экспериментальное изучение ВКР в водных средах с использованием пикосекундного лазера (длина волны 532 нм), оснащенного оптической системой формирования бесселева и гауссова пучков. Проводились измерения энергии стоксовых компонент и спектральных характеристик.

В ходе выполнения работы были получены спектральные линии первой и второй стоксовых, а также первой антистоксовой компонент ВКР-излучения в легкой и тяжелой воде при накачке бесселевым световым пучком. А также зависимости эффективности преобразования излучения накачки в стоксовые компоненты с учетом кольцевой компоненты пучка и без.

ABSTRACT

Diploma work, 55 pages, 27 figures, 70 sources.

STIMULATED RAMAN SCATTERING, LIGHT WATER, HEAVY WATER, BESSEL BEAM, GAUSSIAN BEAM, ENERGY EFFICIENCY, SPECTRAL NARROWING, NONLINEAR OPTICS, PICOSECOND LASER, STOKES AND ANTI-STOKES RADIATION.

The aim of the work is a comparative analysis of the energy and spectral characteristics of stimulated Raman scattering (SRS) in light (H_2O) and heavy water (D_2O) under picosecond pumping by Bessel and Gaussian beams.

The experimental technique included an experimental study of SRS in aqueous media using a picosecond laser (wavelength 532 nm) equipped with an optical system for forming Bessel and Gaussian beams. Measurements of the energy of the Stokes components and spectral characteristics were carried out. In the course of the work, spectral lines of the first and second Stokes, as well as the first anti-Stokes component of SRS radiation in light and heavy water were obtained when pumped by a Bessel light beam. As well as the dependences of the efficiency of converting pump radiation into Stokes components with and without taking into account the annular component of the beam.