

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра квантовой радиофизики и оптоэлектроники

Аннотация к дипломной работе

**АНАЛИЗ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ
ВНУТРЕННИХ ПАРАМЕТРОВ ИНЖЕКЦИОННЫХ ЛАЗЕРОВ**

Плишкин Михаил Владимирович

Научный руководитель – профессор Афоненко А.А.

Минск, 2023

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 49 страниц, 16 рисунков, 12 источников.

Ключевые слова: ЛАЗЕРНЫЙ ДИОД, ДИНАМИКА ГЕНЕРАЦИИ, ЗАДЕРЖКА ИЗЛУЧЕНИЯ, РЕЛАКСАЦИОННЫЕ КОЛЕБАНИЯ, ВНУТРЕННИЕ ПАРАМЕТРЫ ЛАЗЕРА.

Объект исследования: лазерный диод.

Цель работы: определение внутренних параметров лазера.

В работе проведено определение внутренних параметров лазерного диода, генерирующего на длине волны 520 нм, на основе экспериментальных динамических характеристик.

По времени задержки лазерной генерации определено время жизни носителей заряда. По частоте и постоянной затухания пульсации выходной мощности найдено дифференциальное усиление. С использованием паспортных данных порогового тока и длины лазера определены коэффициенты потерь и концентрация прозрачности.

На языке Python разработана программа и проведено численное моделирование скоростных уравнений с найденными параметрами. Получено удовлетворительное соответствие с экспериментальными зависимостями мощности генерации от времени.

Результаты могут быть использованы для оптимизации импульсных режимов накачки полупроводниковых лазеров.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца: 49 старонак, 16 малюнкаў, 12 крыніц.

Ключавыя словы: ЛАЗЕРНЫ ДЫЁД, ДЫНАМІКА ГЕНЕРАЦЫІ, ЗАТРЫМКА ВЫПРАМЕНЬВАННЯ, РЭЛАКСАЦЫЙНЫЯ ВАГАННІ, УНУТРАНЬЯ ПАРАМЕТРЫ ЛАЗЕРА.

Аб'ект даследавання: лазерны дыёд.

Мэта працы: вызначэнне ўнутраных параметраў лазера.

У працы праведзена аднаўленне ўнутраных параметраў лазернага дыёда, генерыруючага на даўжыні хвалі 520 нм, на аснове эксперыментальных дынамічных характарыстык.

Па часе затрымкі лазернай генерацыі вызначана час жыцця носьбітаў зарада. Па частаце і пастаяннай згасання пульсацый выхадны магутнасці знойдзена дыферэнцыяльнае ўзмацненне. С выкарыстаннем пашпартных дадзеных парогавага току і даўжыні лазера вызначаны каэфіцыенты страт і канцэнтрацыя празрыстасці.

На праграме Python распрацавана праграма і праведзена колькасную мадэляванне хуткасных раўнанняў з знойдзенымі параметрамі. Атрымана здавальняючы адпаведнасць з эксперыментальнымі залежнасцямі магутнасці генерацыі ад часу.

Вынікі могуць быць выкарыстаны для аптымізацыі імпульсных рэжымаў накачкі паўправадніковых лазераў.

ABSTRACT

Diploma Thesis: 49 pages, 16 figures, 12 sources.

Keywords: LASER DIODE, GENERATION DYNAMICS, RADIATION DELAY, RELAXATION OSCILLATIONS, INTERNAL LASER PARAMETERS.

Object of research: laser diode.

The purpose of the work is to determine the internal parameters of the laser.

The internal parameters of a laser diode generating at a wavelength of 520 nm are determined on the basis of experimental dynamic characteristics.

The lifetime of charge carriers is determined by the delay time of laser generation. A differential gain is found based on the frequency and attenuation constant of the output power ripple. Loss coefficients and transparency concentration were determined using the passport data of the threshold current and laser length.

A program has been developed in Python and numerical modeling of velocity equations with the found parameters has been carried out. A satisfactory correspondence with the experimental dependences of the generation power on time is obtained.

The results can be used to optimize pulsed pumping modes of semiconductor lasers.