

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ**

**Кафедра квантовой радиофизики и оптоэлектроники**

Аннотация к дипломной работе

**ФАЗОВЫЕ ШУМЫ СВЧ СИГНАЛА ПРИ ФОТОСМЕЩЕНИИ  
ИЗЛУЧЕНИЯ ДВУХ ЛАЗЕРНЫХ ДИОДОВ**

Тростянка Надежда Леонидовна

Научный руководитель – доцент Афоненко А. А.

Минск, 2016

## РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 65 страниц, 44 рисунка, 11 источников.

*Ключевые слова:* ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ЛАЗЕР, ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ, ШИРИНА ЛИНИИ ГЕНЕРАЦИИ, ФОТОСМЕШЕНИЕ.

Фазовые шумы СВЧ сигнала при фотосмешении излучения двух лазерных диодов.

*Объектом исследования* являются полупроводниковые лазеры.

Предметом исследования являются спектральные характеристики фотосмешения излучения лазерных диодов.

*Цель работы:* оценить спектральные характеристики при фотосмешении излучения двух лазерных диодов и установить влияние оптоэлектронной обратной связи на ширину линии генерации.

В дипломной работе рассмотрена генерация СВЧ сигнала при фотосмешении излучения двух лазерных диодов. В пакете VPIphotonics разработаны блок-схемы фотосмешения разных моделей лазеров (имитационная модель, модель скоростных уравнений, распределённая модель резонатора), функционирующих в режиме свободной генерации и с оптоэлектронной обратной связью.

Получены спектры оптического излучения и сигналы фотосмешения. Получено, что ширина спектра фотосмешения больше, чем ширина лазерного спектра в оптическом диапазоне. Оптоэлектронная обратная связь снижает флуктуации выходной мощности излучения, но практически не влияет на ширину линии генерации диодов в отдельности и при фотосмешении.

# РЭФЕРАТ

Дыпломная работа: 65 старонак, 44 малюнка, 11 крыніц.

*Ключавыя словы:* ПАЎПРАВАДНІКОВЫЯ ЛАЗЕРЫ, ЗВАРОТНАЯ СУВЯЗЬ, ШЫРЫНЯ ЛІНІІ ГЕНЕРАЦЫІ, ФОТАЗМЕСШВАННЕ.

Фазавыя шумы ЗВЧ сігнала фотазмешванні выпраменьвання двух лазерных дыёдаў.

*Аб'ектам даследавання* з'яўляецца паўправадніковыя лазеры.

Прадметам даследавання з'яўляюцца спектральныя характарыстыкі фотазмешвання вывучэння лазерных дыёдаў.

*Мэта работы:* ацаніць спектральныя характарыстыкі пры фотазмешванні выпраменьвання двух лазерных дыёдаў і ўсталяваць ўплыў оптаэлектронных зваротнай сувязі на шырыню лініі генерацыі.

У дыпломнай рабоце разгледжана генерацыя ЗВЧ сігнала пры фотазмешванні выпраменьвання двух лазерных дыёдаў. У пакеце VPIphotonics распрацаваны блок-схемы фотазмешванні розных мадэляў лазераў (імітацыйная мадэль, мадэль хуткасных раўнанняў, размеркаваная мадэль рэзанатара), якія функцыянуюць у рэжыме свабоднай генерацыі і з оптаэлектроннай зваротнай сувяззю.

Атрыманы спектры аптычнага выпраменьвання і сігналы фотазмешвання. Атрымана, што шырыня спектру фотазмешвання больш, чым шырыня лазернага спектру ў аптычным дыяпазоне. Оптаэлектронныя зваротная сувязь зніжае флуктуацыі выхадны магутнасці выпраменьвання, але практычна не ўплывае на шырыню лініі генерацыі дыёдаў паасобку і пры фотазмешванні.

# ABSTRACT

Graduate work: 65 pages, 44 pictures, 11 sources.

*Keywords:* SEMICONDUCTOR LASER, FEEDBACK, LINE WIDTH, PHOTOMIXING.

Phase noise microwave signal in photomixing two optical laser diodes.

*The object* of this study is to semiconductor lasers.

The subject of research is the study of the spectral characteristics of photomixing laser diodes.

*Objective:* To evaluate the spectral characteristics in photomixing study of two laser diodes and to establish the effect of feedback on the optoelectronic laser line width.

In this work we can see generation of microwave signal in radiation photomixing two laser diodes. In VPI-photonics package designed flowcharts photomixing lasers of different models (simulation model, the rate equations, distributed resonator model) operating in free-running mode and optoelectronic feedback.

Optical emission spectra and signals photomixing were obtained. It was found that photomixing spectral width larger than the width of the laser in the optical range of the spectrum. The optoelectronic feedback reduces the output power fluctuations, but almost does no effect on the line width diodes separately and in photomixing.