

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

Гаджиева Идриса Мирзебаловича на тему:

«Пикосекундные гетеролазеры с поглощающими и дифракционными элементами», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11 «Физика полупроводников»

Диссертационная работа Гаджиева И.М. посвящена изготовлению и изучению физических принципов работы пикосекундных лазеров на основе многосекционных структур с дифракционными и поглощающими элементами. А именно исследовались полупроводниковые лазеры, на подложках GaAs и InP с различными типами активной области, излучающие в ближней инфракрасной области. Широкий диапазон практических применений, а следовательно, и параметров выходного излучения пикосекундных лазеров, делает поиск новых подходов создания и исследование физических процессов и механизмов, ограничивающих предельные характеристики лазеров весьма актуальной задачей. Научная новизна работы связана с реализацией режима генерации пикосекундных импульсов со спектральной перестройкой в диапазоне 100 нм в лазерах с дифракционной решеткой, изучении условий поддержания режимов модуляции добротности и режима синхронизации мод, выполненным анализом использования различной активной области на основе квантовых структур.

Диссертация состоит из введения, пяти глав и заключения. Во введении обоснована актуальность выбранной темы, сформулированы цель и задачи диссертационной работы, приведены положения, выносимые на защиту, отмечена научная новизна и практическая значимость результатов, даны сведения об апробации работы. Первая глава посвящена обзору литературы и принципам работы полупроводниковых лазеров в условиях непрерывной работы, а также в режимах генерации пикосекундных импульсов. Анализ литературы приводится в каждой последующей главе по ее тематике. Во второй главе описаны технологические приемы изготовления лазеров с дифракционной решеткой, а также теоретические оценки их параметров при использовании одиночной квантовой ямы, приведены измеренные экспериментальные характеристики. В третьей главе рассмотрены режимы модуляции добротности и синхронизации мод в многосекционных резонаторах с квантовыми ямами и квантовыми точками спектрального диапазона 1000 – 1100 нм. Четвертая глава посвящена лазерам с синхронизацией мод, с квантовыми ямами спектрального диапазона около 1,55 мкм, со связанными ямами и квантовыми точками диапазона 1,3 мкм. В пятой главе рассмотрен режим модуляции усиления в лазерах с распределенной обратной связью для генерации пикосекундных импульсов с высоким уровнем энергии. В заключении перечислены все основные результаты, полученные в диссертации.

Все описанные в работе методы являются современными, позволяют получить воспроизводимый результат, что, безусловно, определяет высокий научный уровень проведенных исследований. Материал диссертации хорошо проиллюстрирован и достаточно полно обосновывает положения и выводы.

Существенных замечаний не так много. Первое замечание относится к реализации режима модулированной синхронизации мод в третьей главе, в котором на импульсы синхронизации мод наложена низкочастотная огибающая. Несмотря на наличие осциллограмм в работе нигде не приведены параметры длинного импульса и величины приложенного обратного смещения.

Второе замечание относится к принятому в работе стилю изложения, при котором нет чёткого разграничения между результатами, достигнутыми на начало данной работы и результатами, представляемыми к защите.

Третье замечание касается ряда оформительских недостатков, таких как наличие опечаток, например: «Пассивная синхронизации мод (ПСМ) в лазах», стр. 13, «Примером Оже-рекомбинации может является ССН механизм», стр. 33, на странице 34 появляется символ \tilde{B} , который ранее нигде не был описан. В работе часто встречаются нерасшифрованные аббревиатуры, например «GRIN-SCH» на стр. 15. На рис. 2.31 не понятно, для каких положений зеркала внешнего резонатора получены приведенные спектры. Имеется дублирование ссылок на работы автора [133] и [139]. Огорчает также большое количество сленга в работе, иногда переходящего в курьезы, такие как «запыленные зеркала» или «вскрытый насыщающийся поглотитель».

Отмеченные недостатки не носят принципиального характера и не снижают высокий уровень диссертационной работы. Диссертация содержит большое количество нового обобщенного материала и является законченным научным исследованием. Автореферат диссертации правильно отражает основное содержание диссертации. Основные результаты диссертационной работы были своевременно опубликованы и докладывались на российских и международных конференциях.

Диссертация соответствует требованиям положения о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Гаджиев Идрис Мирзебалович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11 «Физика полупроводников».

Официальный оппонент
доктор ф.-м. наук,
зав. международной лаборатории
квантовой оптоэлектроники НИУ ВШЭ

Крыжановская Наталья Владимировна

Подпись Крыжановской Н.В. удостоверяю

ИСК ОТДЕЛА КАДРОВ

Крыжановская Наталья Владимировна
Контактная информация
Международная лаборатория квантовой оптоэлектроники
Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики
Санкт-Петербург, ул. Кантемировская дом 3, корп. 1, лит. А
телефон +79213301692
nkryzhanovskaya@hse.ru