

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.063.03 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
НАУКИ ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ ИМ. А.М. ПРОХОРОВА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 03 декабря 2018г. протокол № 193

О присуждении СВЕТИКОВУ ВЛАДИМИРУ ВАСИЛЬЕВИЧУ,
гражданину РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Селекция мод и управление спектром излучения полупроводниковых лазеров методами планарной волноводной оптики» по специальности 01.04.21 — Лазерная физика принята к защите «03» сентября 2018 г. № протокола 187 диссертационным советом Д 002.063.03 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук (119991 Москва, ул. Вавилова, 38, приказ № 105/нк от 11.04.2012 г.).

Соискатель Светиков Владимир Васильевич 1964 года рождения. В 1987 году соискатель окончил Московский инженерно-физический институт. С 2016 по 2017 обучался в экстернате ФИАН по специальности 03.06.11 – Физика и астрономия. В настоящее время является научным сотрудником отдела лазерной физики.

Диссертация выполнена в Центре естественно-научных исследований Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук.

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук Пустовой Владимир Иванович, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской

академии наук, Центр естественно-научных исследований, заведующий отделом лазерной физики.

Официальные оппоненты:

Казарян Мишик Айразатович, доктор физико-математических наук, профессор, высококвалифицированный ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, отдел люминесценции им. С.И. Вавилова;

Бутов Олег Владиславович, кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, заведующий лабораторией волоконно-оптических технологий

дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники» (МИЭТ) г. Москва, Зеленоград, в своем положительном заключении, подписанном директором Института биомедицинских систем МИЭТ доктором физико-математических наук профессором Селищевым Сергеем Васильевичем и учёным секретарём Института биомедицинских систем кандидатом физико-математических наук Савельевым Михаилом Сергеевичем и утверждённом проректором по научной работе МИЭТ доктором технических наук профессором Гавриловым Сергеем Александровичем указала, что диссертация Светикова В.В. представляет собой завершённую научную работу и удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает искомой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – Лазерная физика.

В отзыве указаны следующие замечания:

1) недостаточно полно описаны методики экспериментов. В частности, в главе 4, посвящённой резонатору с волноводно-решёточным зеркалом, следовало бы подробнее описать работу использованного резонатора и роль волноводно-решёточного зеркала; кроме того, несмотря на симметричную схему резонатора, указано, что лазерный диод работал в схеме асимметричного резонатора. В связи с этим непонятно, был ли достигнут режим генерации именно для симметричной геометрии двухплечевого резонатора;

2) в главе 5, посвящённой планарным резонаторам, описано изменение длины волны излучения при относительном смещении плоскостей лазерного диода и планарного брэгговского зеркала, однако не раскрывается вопрос о подобном изменении при рассогласовании плоскостей в случае с числовой планарной голограммой;

3) в тексте диссертации присутствуют недочёты в представлении материалов работы. В частности, на рис.5.7 цифрами обозначены различные спектры, однако в подписи к рисунку отсутствует соответствующее пояснение. Вместе с тем непосредственно в тексте работы имеется пояснение этого рисунка. Также в подписях к рисункам 6.8 и 6.9 отсутствует информация о схемах резонаторов, которым соответствуют представленные графики; однако следует заметить, что такое пояснение присутствует в тексте диссертации. На фотографии чипа интегрально-оптического эшелона Майкельсона отсутствует масштабная линейка.

Соискатель имеет 19 опубликованных работ в рецензируемых журналах, участвовал в 23 конференциях, в том числе по теме диссертации опубликованы 8 работ в рецензируемых научных изданиях, 2 работы в сборниках SPIE, участвовал в 10 конференциях, имеет 2 патента, в том числе 1 патент по теме диссертации. Научные работы Светикова В.В. относятся к области лазерной физики и посвящены разработке и исследованию новых методов селекции мод в полупроводниковых лазерах, в том числе методов,

основанных на использовании принципов волноводной оптики, а также к исследованию волноводных и поверхностных мод в многослойных диэлектрических и металл-диэлектрических средах. Все работы Светикова В.В. опубликованы в высокорейтинговых научных журналах.

Список наиболее значительных работ:

1. В.В. Светиков, М.А. Кононов, «Исследование лазерной генерации лазерного диода с широким полосковым контактом в асимметричном V-резонаторе со спектрально неселективным зеркалом обратной связи» // Квантовая электроника, т.48, №8, с.706-710 (2018).
2. В.В. Светиков, Д.Х. Нурлигареев, «Широкоапертурный секционированный лазерный диод во внешнем V-образном резонаторе» // Квантовая электроника, т.44, №9, с.810-814 (2014).
3. V. Svetikov, C. Peroz, I. Ivonin, S. Dhuey, S. Cabrini, S. Babin, A. Goltsov, V. Yankov, «Selection of high-order lateral modes in broad area laser diode by digital planar hologram» // J. Opt. Soc. Am. B, vol. 30, No. 3, pp.610-614 (2013).
4. V. Svetikov, I. Ivonin, A. Koshelev; L. Velikov, Yu. Vorobiev, A. Goltsov, V. Yankov, "Suppression of lateral modes in wide aperture laser diodes by digital planar holograms" // Proceedings of SPIE v.7918, 79180P (2011).
5. Goncharov A.A., Kuzmin S.V., Svetikov V.V., Trusov N.V. "The semiconductor laser diode with the integrated AWG-multiplexer as external cavity" // Proceedings of SPIE, v.6344б p.63442A (2006).
6. Гончаров А.А., Светиков В.В., Свидзинский К.К., Сычугов В.А., Трусов Н.В. «Интегрально-оптический демультимплексор на основе волноводной структуры SiO₂-SiON» // Квантовая электроника, т.35, №12 (2005), с.1163-1166.
7. Гончаров А.А., Светиков В.В., Свидзинский К.К., Сычугов В.А., Усиевич Б.А. «Интегрально-оптический аналог эшелона Майкельсона, его основные свойства и приложения» // Квантовая электроника, т.34, №8 (2004), с.755-760.

8. Гончаров А.А., Светиков В.В., Свидзинский К.К., Сычугов В.А., Усиевич Б.А. «Интегрально-оптическое устройство спектрального уплотнения и разуплотнения каналов связи» // Радиотехника, 2004, №12, с.54-60.
9. V.A. Sychugov, D.Kh. Nurligareev, V.V. Svetikov, I.F. Salakhutdinov, B.N. Zvonkov, N.V. Baidus, S.V. Nekorkin, and H.J.W.M. Hoekstra, «Tunable Wide-Aperture Semiconductor Laser with an External Waveguide–Grating Mirror» // Laser Physics, v.12, No.4, pp. 691–696 (2002).
10. Б.Н. Звонков, К.Е. Зиновьев, Д.Х. Нурлигареев, И.Ф. Салахутдинов, В.В. Светиков, В.А. Сычугов «Перестраиваемый широкоапертурный полупроводниковый лазер с внешним волноводно-решёточным зеркалом» // Квантовая электроника, т.31, №1, с.35-38 (2001)

На автореферат поступили отзывы от Нулигареева Джамиля Хайдаровича, доктора физико-математических наук, профессора кафедры физики Российского технического университета МИРЭА и от Лаченкова Сергея Анатольевича, кандидата технических наук, ведущего научного сотрудника Института металлургии и материаловедения РАН. Отзывы положительные, замечаний нет.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается известностью их работ в области лазерной физики и высокой степенью научного авторитета, обусловленного компетентностью и значимостью их работ.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Определены режимы селекции поперечных (боковых) мод в условиях резонансного взаимодействия спектрально неселективного пучка обратной связи с филаментной структурой широкополоскового лазера и с периодической структурой секционированного полупроводникового лазера. Показана высокая селективность поперечных (боковых) мод в условиях спектральной селекции пучка обратной связи и фазовой синхронизации

соседних областей на выходном торце лазерного диода. Определены параметры лазерной генерации полупроводникового лазера во внешнем резонаторе планарного типа в режимах формирования на выходном торце лазерного диода распределения пучка обратной связи с постоянной амплитудой и фазой и амплитудно-фазовым распределением, соответствующим моде высокого порядка.

Теоретическая значимость исследования определяется тем, что выявлены режимы резонансного взаимодействия спектрально неселективного пучка обратной связи с квазипериодической филаментной структурой широкополосковых лазерных диодов и с периодической канальной структурой секционированных лазерных диодов. Показана зависимость свойств лазерного пучка от спектрального и амплитудно-фазового распределения пучка обратной связи в условиях нерезонансного взаимодействия излучения обратной связи с филаментной структурой лазерного диода.

Научная новизна диссертации заключается в следующем.

Результаты работы расширяют представление о роли параметров пучка обратной связи в селекции поперечных (боковых) мод широкополосковых и широкоапертурных секционированных лазерных диодов. Предложены новые конструкции резонаторов полупроводниковых лазеров на основе волноводно-решёточных зеркал и спектрально-фазовых планарных волноводных отражателей без внутрирезонаторного преобразования волноводной моды лазерного диода в объёмное излучение. Определены оптимальные режимы резонансного взаимодействия пучка обратной связи с периодической филаментной структурой лазерного диода и с фиксированной периодической структурой одномодовых излучателей секционированного лазера.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается следующим.

Исследованные режимы селекции поперечных (боковых) мод имеют непосредственное отношение к методам повышения яркости серийно выпускаемых полупроводниковых лазеров. Результаты исследований легли в

основу полученного патента на изобретение «Способ изготовления лазерного диода с повышенной яркостью излучения», патент № RU2477915.

Оценка достоверности результатов исследований, подтверждённых публикациями в рецензируемых научных журналах и участием в международных конференциях, выявила, что полученные результаты согласуются с имеющимися экспериментальными данными и теоретическими представлениями.

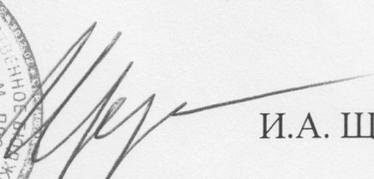
Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в выборе направления исследований, постановке задач, в проведении измерений, обработке, анализе и обсуждении результатов. Все вошедшие в диссертацию научные результаты получены автором лично или при его непосредственном участии.

На заседании 03 декабря 2018 г. диссертационный совет принял решение присудить Светикову В.В. ученую степень кандидата физико-математических наук.

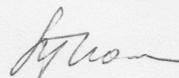
При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту «0» человек, проголосовали: за «20», против «нет», недействительных бюллетеней «нет».

Председатель диссертационного совета
академик РАН



 И.А. Щербаков

Ученый секретарь диссертационного совета
канд. физ.-мат. наук

 Т.Б. Воляк

05.12.2018 г.