

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по научной работе МИЭТ,  
д.т.н., профессор  
Гаврилов С.А.  
«16» ноября 2018 г.



### ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования «Национальный исследовательский  
университет «Московский институт электронной техники»  
на диссертационную работу Светикова Владимира Васильевича  
«Селекция мод и управление спектром излучения полупроводниковых  
лазеров методами планарной волноводной оптики», представленную на  
соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по  
специальности 01.04.21 – лазерная физика

Тема диссертационной работы Светикова В.В. посвящена разработке новых лазерных резонаторов для селекции поперечных мод и управления спектром излучения мощных широкоапертурных и низкоомощных одномодовых полупроводниковых лазеров, в основе которых лежат принципы планарной волноводной оптики. В работе решаются задачи сужения и стабилизации спектра излучения, селекции поперечных мод в мощных широкополосковых и секционированных лазерных диодах, а также управление спектром маломощных полупроводниковых лазеров для задач телекоммуникации.

Актуальность работы определяется широкой востребованностью малогабаритных высокоэффективных лазерных источников высокой яркости в приёмо-передающих комплексах защищённой проводной и беспроводной высокоскоростной передачи данных, в мобильных био-медицинских диагностических приборах, в устройствах оптической локации и позиционирования, в сенсорных устройствах микросистемной техники.

Диссертация состоит из введения, литературного обзора, пяти глав с изложением исследований, заключения и списка литературы.

Диссертационная работа основана на большом экспериментальном материале, рассматривающего различные варианты резонансного взаимодействия сигнала обратной связи с филаментной и секционированной структурами лазерного диода (главы 2-4), а также варианты принудительного формирования заданного амплитудно-фазового распределения излучения на торце лазерного диода (глава 5). Кроме этого в диссертации рассмотрена задача создания резонатора для многочастотного лазерного источника (глава 6).

Результаты исследований лазерной генерации в различных геометриях внешнего резонатора, в которых используются принципы волноводной оптики, в частности резонансное согласование излучения обратной связи с периодической и квазипериодической структурами излучающих каналов лазерных диодов, а также разработка и исследование резонаторов с числовыми планарными голограммами, которые представляют научный и практический интерес для задач повышения яркости излучения планарных полупроводниковых лазеров. В частности, данные исследования актуальны для создания компактных резонаторов с минимальным количеством внешних элементов, в том числе без преобразования волноводных мод лазерного диода в свободно распространяющееся излучение, реализуемых в гибридных или монокристаллических конструкциях. Разработка внешнего резонатора на слабоконтрастных волноводах для многочастотного лазерного источника с генерацией в соседних порядках интерференции открывает новые решения как для оптимизации конструкции резонатора с уменьшенным свободным спектральным диапазоном, так и для перспективных технологий интеграции светоизлучающих элементов с элементами микросистемной техники.

Достоверность результатов, полученных в ходе работы над диссертацией, подтверждается отсутствием противоречий с результатами, полученными в ведущих российских и зарубежных научных центрах.

Диссертация представляет собой законченную научную работу в области разработки конструкций резонаторов для полупроводниковых лазерных диодов. Тема и содержание диссертации соответствуют специальности 01.04.21 – «Лазерная физика».

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

В целом материал отличается глубокой проработкой и хорошим изложением. Однако вместе с тем содержит ряд недостатков:

- 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;
- 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;
- 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.

Необходимо отметить, что указанные замечания не носят принципиального значения, не влияют на качество и ценность научного материала диссертации и не снижают общей высокой оценки работы. Диссертация Светикова В.В. представляет собой завершённую научную работу, в которой решена задача сужения и стабилизации спектра излучения, управление спектром излучения и селекции поперечных мод (вдоль медленной оси) в широкополосковых,

широкоапертурных секционированных и узкополосковых лазерных диодах.

По материалам диссертации автором опубликовано 8 работ в ведущих рецензируемых журналах, 2 работы в сборниках SPIE, получен 1 патент, материалы работы докладывались на 10 международных и российских конференциях.

В целом диссертационная работа Светикова В.В. «Селекция мод и управление спектром излучения полупроводниковых лазеров методами планарной волноводной оптики» отвечает всем требованиям ВАК РФ, а ее автор Светиков Владимир Васильевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – Лазерная физика.

Доклад по диссертации Светикова В.В. был заслушан и обсуждён на заседании Учёного совета Института биомедицинских систем НИУ МИЭТ. Присутствовало на заседании 12 человек. Результаты голосования: «за» - 12 чел., «против» - 0 чел., «воздержалось» - 0 чел., протокол № 1 от 24 октября 2018 г.

Директор Института БМС,  
д.ф.-м.н., профессор

С.В. Селищев

Ученый секретарь Института БМС,  
к.ф.-м.н.

М.С. Савельев

С отзовом ознакомлен.

(Светиков В.В.)

16.11.2018г.