

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Панарина Вадима Александровича «Мощные источники спектрально узкополосного излучения на основе интегрированных диодных лазеров», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19. Лазерная физика

Диссертация Панарина В.А. посвящена исследованиям, направленным на определение физических механизмов, возникающих в мощных источниках спектрально узкополосного излучения на основе интегрированных диодных лазеров (линеек лазерных диодов), а также практическое применение полученных результатов. В частности, автором были:

- проведены исследования ряда физических механизмов в мощных диодных лазерных источниках излучения для выявления физических условий, ответственных за генерацию в них мощного спектрально узкополосного излучения;
- проведены теоретические и экспериментальные исследования мощных линеек лазерных диодов в резонаторе с селективным зеркалом, представляющим собой объёмную брэгговскую (фазовую) решётку;
- определены оптимальные параметры составляющих элементов излучателя, связанные с интеграцией единичного диодного лазера в линейки лазерных диодов и с интеграцией линеек лазерных диодов в мощный спектрально узкополосный излучатель при их масштабировании;
- проведена практическая апробация полученных результатов.

Научная новизна не вызывает сомнений:

- выявлены физические параметры излучающей области мощной линейки лазерных диодов во внешнем селективном резонаторе, такие как её изгиб и поперечный размер оптического пучка, которые определяют эффективность оптического согласования линейки с внешней частью резонатора;
- разработан метод расчета комплексных собственных частот продольных мод диодного лазера с внешним резонатором, основанный на использовании трансляционных матриц 2×2 . Метод использован для анализа многоэлементного резонатора, включающего в том числе и фазовую решётку и микрооптические элементы, такие как коллиматор быстрой оси;
- показано, что для устойчивого контроля частоты генерации линейки лазерных диодов во внешнем резонаторе необходимо оптимизировать эффективность фазовой решётки: с одной стороны, повышенная эффективность решётки уменьшает её спектральную селективность, с другой стороны слишком низкая эффективность влечёт понижение устойчивости спектра из-за больших перескоков частоты генерации;
- впервые проведены экспериментальные исследования линейки диодных лазеров с внешним резонатором, содержащим фазовую решётку в режиме усиленного спонтанного излучения. Проведено теоретическое моделирование спектра усиленного спонтанного излучения; рассчитанный спектр достаточно хорошо согласуется с полученными экспериментальными

результатами; анализ структуры продольных мод экспериментального спектра усиленного спонтанного излучения позволяет оценить устойчивость спектрально узкополосной генерации лазерного диода во внешнем резонаторе;

– предложена и экспериментально реализована методика контроля и способ уменьшения изгиба линейки лазерных диодов, применение которых позволило уменьшить отклонения излучающих областей отдельных диодов в линейке лазерных диодов от их линейного расположения вдоль р-п перехода до значения $\leq 0,25$ мкм.

К замечаниям следует отнести:

- отсутствие в автореферате данных по результатам ресурсных испытаний;
- мелкие оформительские ошибки.

В целом, судя по автореферату, диссертационной работы Вадима Александровича Панарина по объёму материала, рациональности методического подхода, научной новизне полученных результатов, их изложению, теоретической и практической значимости полностью соответствует требованиям Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 г. (ред. от 16.10.2024), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а сам автор заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19. Лазерная физика.

Шестаков Александр Валентинович, кандидат физико-математических наук, главный специалист научно-производственного центра ООО НПЦ «ЭЛС - 94».

Адрес: 117587, г. Москва, Варшавское шоссе 125, стр.1

Тел: +7 9166751627

E-mail: avshest@yandex.ru

Шестаков А.В.

14.05.2025

Подпись Шестакова А.В. заверяю

Генеральный директор ООО НПЦ «ЭЛС – 94»

Шестаков А.А.

14.05.2025