

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Волкова Михаила Романовича «Подавление тепловых эффектов в иттербиевых дисковых лазерах киловаттного уровня средней мощности», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 — «лазерная физика».

Диссертационная работа Волкова М.Р. посвящена изучению тепловых эффектов в активных средах с иттербием, разработке способов компенсации таких эффектов, соответствующей оптимизации параметров дисковых активных элементов и развитию методов получения высокой средней мощности в лазерах на их основе.

Исследования в работе выполнены на высоком уровне; Волковым М.Р. продемонстрировано глубокое понимание не только физики лазеров, но и смежных разделов, включая технику эксперимента, особенности методов выращивания лазерных кристаллов, технологических аспектов монтажа сложных активных элементов и конструирования квантронов, моделирования тепловых и упругих полей с помощью ЭВМ.

Новизна и достоверность полученных результатов не вызывает сомнений и подтверждается большим числом публикаций автора в российских и зарубежных рецензируемых журналах и патентами РФ. Особая актуальность исследования связана с разработкой отечественных технологий получения киловаттных средних мощностей с помощью лазеров на основе дисковых активных элементов. Полученные Волковым М.Р. результаты имеют существенную практическую значимость для создания таких лазеров.

Автором разработаны композитные дисковые активные элементы Yb:YAG/YAG и Yb:YAG/Sapphire, геометрия которых оптимизирована с точки зрения уменьшения термонаведённых фазовых искажений и снижения потерь мощности, связанного с усиленным спонтанным излучением. Предложенный способ монтажа активного элемента на алмазный теплоотвод и разработанный квантрон позволили достичь эффективности лазерной генерации порядка 50% при средней мощности 1 кВт с возможностью её дальнейшего увеличения. Отдельную ценность представляют проведённые в одинаковых экспериментальных условиях измерения лазерных характеристик различных активных сред на основе кристаллов, стекол и керамики, в том числе выращенных различными методами.

В качестве замечаний к автореферату следует отнести следующие:

1. Для анализа термонаведённых фазовых искажений используется величина «фазовый набег», выраженная в «микронах», что приводит к неоднозначному пониманию — подразумевается ли именно фазовый набег, выражаемый в угловых единицах, либо оптическая длина пути (впрочем, пропорциональная фазовому набегу), выражаемая в единицах длины.
2. Единичные рисунки, где используются две разнородные оси ординат (напр., рис 9а,б) сложны для восприятия: точки, относящиеся к одной/разным осям, возможно, следовало бы обозначить символами похожих/различных форм, либо двумя цветами.

3. В тексте и в надписях к рисункам в отдельных случаях используются неточные термины: «Генерация, Вт» вместо «Мощность генерации, Вт»; «термонаведённая линза» вместо «оптическая сила термонаведённой линзы» или «фокусное расстояние термонаведённой линзы». В различных местах эффективность генерации приводится в разных единицах — в процентах (рис. 9) и долях от единицы (рис. 5б). Эти неточности, однако, устраняются за счёт понимания контекста.

Указанные замечания являются незначительными и не умаляют высокой ценности работы, новизны и достоверности её результатов.

Можно заключить, что автореферат соответствует требованиям «Положения о присуждении учёных степеней», а Волков Михаил Романович заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 — «лазерная физика».

Выражаю согласие на обработку моих персональных данных, связанных с защитой диссертации.

Отзыв составил:

высококвалифицированный научный сотрудник ФИАН,
кандидат физико-математических наук (01.04.21 – «лазерная физика»)
Кострюков Павел Владимирович

Адрес: 119991, ГСП-1, Москва, Ленинский проспект, д.53, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физический институт им П.Н.Лебедева Российской академии наук (ФИАН)

email: kostryukov@gmail.com

Тел.: +7 926 388-79-33



18 сентября 2020 г., Кострюков П.В.

Подпись кандидата физ.-мат. наук
Кострюкова П.В. заверяю
Учёный секретарь ФИАН



Колобов Андрей Владимирович