

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

кандидата физико-математических наук Чешева Евгения Анатольевича на диссертационную работу Коромыслова Алексея Леонидовича: *«Двухволновая генерация при синхронизации поперечных мод в твердотельных лазерах с продольной диодной накачкой и получение когерентного терагерцового излучения»*, представленную к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21-лазерная физика

В период подготовки диссертации соискатель Коромыслов Алексей Леонидович являлся аспирантом, а в настоящее время стажер-исследователь Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физического института им. П.Н.Лебедева Российской академии наук. В 2007 г. А.Л.Коромыслов окончил Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана (МГТУ) по специальности «Оптико-электронные приборы и системы». Справка №09-16 о сдаче кандидатских экзаменов по специальности 01.04.21-Лазерная физика выдана 16.09.2016 г. Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Физическим институтом им. П.Н.Лебедева Российской академии наук.

Настоящая работа посвящена исследованию возможности реализовать режим двухволновой генерации в твердотельном лазере с продольной диодной накачкой при синхронизации поперечных мод и созданию на его основе генератора терагерцового излучения. Интерес к эффектам синхронизации поперечных мод связан с тем, что получение излучения высокого пространственного качества в лазерах с продольной диодной накачкой практически не возможно без их учета. С их помощью, как показано в ряде работ отечественных и зарубежных авторов, могут быть исследованы термооптические свойства активных сред. Привлекательной является возможность измерения оптической силы наведенной тепловой линзы в конкретной лазерной системе. Эффекты синхронизации поперечных мод чувствительны к лазерному качеству активных сред, что в принципе позволяет надеяться получить методики оценки качества активных сред лазеров. Исследование зависимостей порогов генерации от длины резонатора в областях синхронизации поперечных мод продемонстрировало сильную зависимость усиления от длины резонатора в этих областях, что позволяет регулировать усиление в активной среде в значительных пределах и привлекает своей простотой реализации режима двухволновой генерации. В работе А.Л.Коромыслова реализован режим двухволновой генерации в лазере на Nd:YLF как с пассивным, так и с акустооптическим затворами с использованием синхронизации поперечных мод. Продемонстрирована перспективность такого режима для создания компактного генератора когерентного ТГц излучения. В работе также изучен вариант получения двухволновой генерации при ВКР самопреобразовании основной частоты лазера на Nd:YVO₄ с пассивным затвором и исследованы особенности такого режима при синхронизации поперечных волн. Выполненные исследования несомненно являются актуальными.

В диссертации получены следующие новые научные результаты: определены условия и механизм двухволновой генерации в лазерах на Nd:YLF кристалле с продольной диодной накачкой при модуляции добротности резонатора как акустооптическим, так и пассивным затворами. Показано, что в лазерах с модуляцией добротности пассивным затвором падение порога генерации и одновременно резкое увеличение длительности импульса, уменьшение импульсной мощности и периода следования импульсов в областях синхронизации поперечных мод обусловлены ростом усиления в этих областях за обход резонатора. Показано, что характер зависимостей порогов генерации в твердотельных лазерах с продольной диодной накачкой в областях синхронизации поперечных мод связан с фазовыми искажениями активной среды вызванными термооптикой. Несомненным достоинством работы является то, что достоверность найденных эффектов подтверждена на

практике в экспериментальном образце двухволнового лазера Nd:YLF с акустооптической модуляцией добротности резонатора, с которым была получена и исследована генерация его разностной частоты 1,64 ТГц в нелинейном кристалле GaSe. Были изучены основные характеристики терагерцового излучения. Импульсная мощность составила 0.8 мВт, длительность импульса 10 нс, частота повторений 7 кГц, максимум полуширины полосы излучения 0.6 см^{-1} . Режим двухволновой генерации в условиях синхронизации поперечных мод изучался так же при ВКР самопреобразовании основного излучения в Nd:YVO₄ лазере. Обнаружено, что при ВКР в условиях синхронизации поперечных мод в лазере на кристалле Nd:YVO₄ с продольной диодной накачкой и модуляцией добротности резонатора пассивным затвором реализуется синхронизация одновременно и продольных, и поперечных мод основной и стоксовой компонент излучения. Синхронизация поперечных мод стоксовой компоненты излучения в лазере на кристалле Nd:YVO₄ с модуляцией добротности резонатора пассивным затвором наблюдалась впервые.

За время работы в Нейтронно-физическом отделе А.Л. Коромыслов проявил себя как способный, грамотный, инициативный исследователь. Он являлся в 2012-2016 гг. участником 3-х Грантов РФФИ, Соглашения N 14.575.21.0047 с Минобрнауки РФ, уникальный идентификатор прикладных научных исследований RFMEFI57514X0047, 30.06.2014-31.12.2016, Программы фундаментальных исследований Президиума РАН №42 «Фундаментальные и прикладные проблемы фотоники и физики новых оптических материалов», являлся участником программы Умник 2012-2013 гг. В настоящее время является руководителем гранта РФФИ мол_а, 2016-2017 гг, лауреат 1-й премии конкурса молодежных работ ОКРФ им. Н.Г.Басова в 2013 г.

Коромыслов А.Л. – сложившийся специалист в области физики лазеров. Он является автором 13 работ, 3 из которых опубликованы в рецензируемых научных журналах. Результаты работы были представлены Коромысловым А.Л. в 8 докладах на Российских и международных конференциях, а так же на 3-х семинарах отделения квантовой радиофизики и ФИАН. Считаю, что диссертация А.Л. Коромысова удовлетворяет всем требованиям ВАК, положения о порядке присуждения ученых степеней кандидата физико-математических наук, а сам Алексей Леонидович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – Лазерная физика.

Ведущий научный сотрудник
Нейтронно-физического отдела ФИАН,
119991 ГСП-1 Москва, Ленинский проспект, д. 53.
Тел.: +7(499) 132-61-45,
e-mail: cheshev@sci.lebedev.ru

Подпись руки Е.А. Чешева удостоверяю.
Заместитель директора ФИАН,
доктор физико-математических наук



Чешев Евгений Анатольевич
30.09.16

Савинов Сергей Юрьевич