

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Козлова Андрея Юрьевича
«Лазер на основных и обертоновых переходах молекулы СО с накачкой щелевым
высокочастотным разрядом и криогенным охлаждением электродов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по
специальности 01.04.21 – лазерная физика.

Диссертация Козлова А.Ю. посвящена созданию и исследованию генерационных характеристик щелевых СО лазеров с накачкой ВЧ разрядом и криогенным охлаждением электродов, действующих без принудительной прокачки активной среды. СО лазеры, охлаждаемые до криогенных температур, имеют наилучшие спектральные характеристики и высокую эффективность. Они могут работать на большом количестве колебательно-вращательных линий в широком диапазоне ИК-спектра (основные переходы – от 4.7 мкм до 8.7 мкм, обертоновые переходы – от 2.5 мкм до 4.2 мкм). Такие спектральные характеристики наряду с высоким КПД делают СО лазер интересным объектом как с точки зрения исследования его характеристик, так и для его применения в различных научных и прикладных задачах. Тем не менее, непрерывные или импульсно-периодические криогенные СО лазеры без прокачки активной среды ранее не исследовались, из-за быстрой деградации активной среды при криогенных температурах. Поэтому задача реализации возможности длительной работы таких лазеров представляется весьма актуальной.

Из автореферата следует, что в диссертации были исследованы генерационные характеристики две щелевые лазерные установки с накачкой ВЧ разрядом и криогенным охлаждением электродов. В этих установках получена лазерная генерация на основных и обертоновых переходах молекулы СО в непрерывном, квазинепрерывном и импульсно-периодическом режимах. На обертоновых переходах получена генерация лазерного излучения в спектральном диапазоне 2.5-4.0 мкм с максимальной средней мощностью 2 Вт и эффективностью – 1.6 %.

Продемонстрирована работа этого лазера в частотно-селективном режиме генерации в диапазоне длин волн от 4.95 до 6.75 мкм и многочастотная генерация в импульсно-периодическом режиме с модуляцией добротности резонатора на переходах основной полосы молекулы СО с длительностью импульсов 0.65 мкс и пиковой мощностью до 3 кВт при частоте повторения импульсов до 130 Гц.

Помимо генерационных характеристик щелевого СО лазера исследовались также плазмохимические процессы в активной среде криогенного СО лазера, что позволило определить экспериментальные условия, позволяющие реализовать стабильную работу этих установок в режиме без принудительной замены активной газовой смеси на протяжении более чем 10^6 лазерных импульсов. Показано, что использовании газовых смесей с аномально высоким для СО лазеров содержанием кислорода (от 20 до 50 % по отношению к концентрации молекул СО) в лазерной смеси позволяет существенно замедлить скорость деградации активных частиц. При этом наибольшая мощность лазерной генерации наблюдается при более низких концентрациях кислорода, а с увеличением концентрации кислорода возрастает время стабильной работы установки.

Приведенные в автореферате данные свидетельствуют о том, что работа Козлова А.Ю. выполнена на высоком научном уровне. В автореферате ясно отражены актуальность, цель работы и решаемые задачи, а также научная новизна полученных результатов. Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 5 научных публикациях в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus, в трех публикациях в других изданиях, включая патент на изобретение, докладывались на многих всероссийских и международных конференциях.

Считаю, что диссертация удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Козлов

