

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Козлова Андрея Юрьевича
«Лазер на основных и обертонных 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.

В настоящее время СО лазеры широко распространены и интерес к ним сохраняется благодаря возможности получения лазерного излучения в широком диапазоне среднего ИК-спектра на большом количестве колебательно-вращательных линий молекулы СО (основные переходы – от 4.7 мкм до 8.2 мкм, обертонные переходы – от 2.5 мкм до 4.2 мкм). Наряду с высоким КПД (до 47% на основных переходах) и компактностью конструкции эти преимущества позволяют использовать СО-лазер в различных научных и прикладных задачах. К таким задачам относятся, например, диагностика молекулярного состава атмосферного воздуха вблизи газопроводов и нефтепроводов для экологического мониторинга окружающей среды и т.п.

Одним из перспективных вариантов конструкции являются щелевые СО лазеры с высокочастотной накачкой. Большинство экспериментальных исследований такого типа СО лазеров проводилось при температуре активной среды, которая была не ниже -30 °С. Однако для создания обертонных СО лазеров такого типа необходимо обеспечить охлаждение его активной среды до криогенных температур, т.к. наилучшие спектральные и энергетические характеристики СО лазеров были получены именно при криогенном охлаждении активной среды. Поэтому исследования и разработки в направлении создания компактных криогенных СО лазеров представляются весьма актуальными.

Из авторефера диссертации Козлова А.Ю. следует, что диссертантом созданы два компактных щелевых СО лазера с криогенным охлаждением электродов и накачкой непрерывным и импульсно-периодическим высокочастотным разрядом с частотой повторения импульсов от 10 Гц до 7.5 кГц, действующих на основных и обертонных переходах молекулы СО без принудительной прокачки активной среды. Определены оптимальные условия работы лазеров. Также получена генерация импульсов излучения с минимальной длительностью 0.65 мкс пиковой мощностью до

3 кВт и частотой повторения импульсов до 130 Гц с модуляцией добротности резонатора на переходах основной полосы молекулы СО.

Исходя из данных, представленных в автореферате, к достоинствам диссертационной работы следует отнести то, что кроме проведения исследования генерационных характеристик криогенного щелевого СО лазера с накачкой высокочастотным разрядом, автором найдены экспериментальные условия, позволяющие существенно замедлить деградацию лазерной смеси и увеличить ресурс работы криогенных импульсно - периодических щелевых СО лазеров, работающих без замены активной среды до 10^6 импульсов.

В качестве замечания по содержанию автореферата следует отметить то, что не все важные вопросы, затронутые в диссертации, освещены в автореферате в достаточной мере. В частности, а) отсутствует описание системы согласования ВЧ мощности накачки с активной средой СО лазера, б) отсутствует объяснение выбора вращающегося зеркала в качестве метода модуляции добротности резонатора. Недостатком последнего является сравнительно большое время "включения" резонатора. Автору следовало бы сравнить различные методы модуляции добротности резонатора в применении к СО лазеру.

В автореферате не сообщается, также, как величина давления газовой смеси влияет на длительность работы СО лазера с ограниченным объемом активной среды. Требует, также, объяснения выбор конкретного давления активной среды 22 Торр для регистрации долговременной динамики мощности излучения лазера и влияния плазмохимических процессов, проходящих в активной среде разработанного криогенного СО лазера, на долговременность его работы.

Автореферат написан грамотным русским языком с использованием общепринятой лазерной терминологии. Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 5 научных публикациях в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus, многократно докладывалось и обсуждалось на всероссийских и международных конференциях, получен патент. На основе полученных в работе результатов в лаборатории Газовых лазеров ФИАН создана криогенная щелевая СО лазерная установка с накачкой ВЧ разрядом и криогенным охлаждением электродов. Аналогичная установка криогенного СО лазера в настоящее время используется в лаборатории лазерно-физических исследований в АО «НИИ

ОЭП» в качестве источника когерентного излучения среднего ИК диапазона для экспериментальных исследований по воздействию лазерного излучения на оптико-электронную аппаратуру.

Несмотря на отмеченные замечания, диссертация «Лазер на основных и обертонных переходах молекулы СО с накачкой щелевым высокочастотным разрядом и криогенным охлаждением электродов», представленная на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – Лазерная физика, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям согласно Положению о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года, а ее автор, Козлов Андрей Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Инженер I категории лаборатории
Лазерно-физических исследований

Денис Алексеевич Архипов

Начальник лаборатории
Лазерно-физических исследований
Доктор техн. Наук

Юрий Александрович Резунков

Акционерное общество Научно-исследовательский институт оптико-электронного приборостроения.

Адрес: ул. Ленинградская, д. 29, литер Т, г. Сосновый Бор, Ленинградская обл., 188540, Россия.

Тел.: +7 (81369) 68444

e-mail: 43@niiopr.ru, yuri@sbor.net

Подписи Архипова Дениса Алексеевича
и Резункова Юрия Александровича заверяю:
Ученый секретарь АО НИИ ОЭП
к.ф.-м.н.



27.11.17

Осипов Владимир Михайлович