

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.028.01 (д 003.005.02)
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА АВТОМАТИКИ И ЭЛЕКТРОМЕТРИИ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от «14» мая 2024 г. № 2

О присуждении Савинову Константину Николаевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Многочастотное излучение диодного лазера с внешним резонатором для возбуждения КПН резонансов в рубидии-87» по специальности 1.3.6. «Оптика» принята к защите « 8 » февраля 2024 г. протокол № 1 диссертационным советом 24.1.028.01 (д 003.005.02) на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института автоматики и электрометрии Сибирского отделения Российской академии наук (ИАиЭ СО РАН), 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, д. 1, приказ Минобрнауки России 255/нк от 28 марта 2020 года.

Соискатель Савинов Константин Николаевич 12.01.1996 года рождения, в 2019 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» (НГТУ),

в 2023 году освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» (НГТУ),

работает в должности ассистента, Кафедра Лазерных систем, Физико-технический факультет (ФТФ), НГТУ.

Диссертация выполнена на Кафедре Лазерных систем Физико-технического

факультета (ФТФ), НГТУ.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор
Дмитриев Александр Капитонович, профессор Кафедры Лазерных систем,
Физико-технического факультета (ФТФ), НГТУ, г. Новосибирск.

Официальные оппоненты:

Кобцев Сергей Михайлович, д.ф.-м.н., доцент, заведующий Отделом лазерной физики и инновационных технологий, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» (НГУ), г. Новосибирск.

Баранцев Константин Анатольевич, к.ф.-м.н., доцент Высшей школы прикладной физики и космических технологий, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» (СПбПУ), г. Санкт-Петербург.

дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова Сибирского отделения
Российской академии наук (ИФП СО РАН), г. Новосибирск,
в своем положительном заключении, подписанном

- **Энтин Василий Матвеевич**, к.ф.-м.н., с.н.с. лаборатории № 32 ИФП СО РАН,
заверенном
- **Директор ИФП СО РАН - Латышев Александр Васильевич**, академик РАН, д.ф.-м.н.

указала, что диссертационная работа Савинова Константина Николаевича
«Многочастотное излучение диодного лазера с внешним резонатором для возбуждения КПН резонансов в рубидии-87» полностью соответствует критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.6. - «Оптика».

Соискатель имеет 27 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 24 из которых 7 научных работ в рецензируемых научных журналах и изданиях:

1. Isakova A.A., Savinov K.N., Golovin N.N., et al. Specific features of oscillation regimes of an external cavity diode laser under microwave modulation // Quantum Electronics – Vol. 47, N 7. – P. 610-613.
2. Isakova A. A., Golovin N. N., Savinov K. N., Dmitriev A. K. Multifrequency source for pumping CPT-resonances based on an external cavity diode laser // Quantum Electronics. – 2019. – Vol. 49, N 6. – P. 600-603.
3. Isakova A.A., Savinov K.N., Golovin N.N., et al. Combined Microwave and High-Frequency Modulation of the Injection Current of a Diode Laser for Multiple-Frequency Excitation of CPT-Resonances // Russian Physics Journal. – 2020. – Vol. 63, N 1. – p. 171-175.
4. Savinov K. N., Dmitriev A. K., Rundau A. A. Control of Emission Spectrum of a Diode Laser under VHF Modulation of Injection Current // Optics and Spectroscopy. – 2021. – Vol. 129, N 7. – p. 821-824.
5. Savinov K. N., Dmitriev A. K. Emission spectrum of an external cavity diode laser under the combined action of microwave and VHF modulation of the injection current // Russian Physics Journal. – 2022. – V. 64, N 12. – P. 2310-2314.
6. Savinov K. N., Dmitriev A. K., Krivetsky A.V. CPT resonances under multifrequency pumping // Quantum Electronics. – 2022. – Vol. 52, N 2. – P. 116-118.
7. Савинов К. Н., Головин Н. Н., Дмитриев А. К. КПП-резонансы при многочастотной оптической накачке // Квантовая электроника. – 2022. – Т. 52, №10. – С. 939–942.

На автореферат поступили следующие положительные отзывы:

- отзыв Пономарева Юрия Николаевича (д.ф.-м.н., главный научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева Сибирского отделения Российской академии наук (ИОА СО РАН), г. Томск),

содержит замечание, касающееся расхождений в обозначениях частот: «..частоты из диапазона 30-300 МГц обозначаются «ОВЧ», что согласуется с ГОСТ24375-80, а в

подписях к рисункам 7 и 8 обозначены «ВЧ» ...».

- отзыв Айрапетяна Валерика Сергеевича (д.т.н., профессор, заведующий Кафедрой специальных устройств, инноватики и метрологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» (ФГБОУ ВО «СГУГиТ»), г. Новосибирск),

содержит замечания:

«1. На странице 10 говорится, что исследования спектра проводились при частотах 34, 68, 85 и 100 МГц. На рисунке 4 приводятся частоты 34 и 68 МГц, отмечается, что случай модуляции частотой 85 МГц «рассмотрен в диссертации отдельно». Стоит пояснить отсутствие результатов исследований при частоте 100 МГц.

2. В работе приводятся результаты исследований спектров конкретного лазера с внешним резонатором. Можно ли обобщить полученные результаты на все подобные лазеры?»

- отзыв Басалаева Максима Юрьевича (к.ф.-м.н., старший научный сотрудник Лаборатории квантовых сенсоров, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт лазерной физики Сибирского отделения Российской академии наук (ИЛФ СО РАН), г. Новосибирск),

не содержит замечаний.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой научной квалификацией в области спектроскопии и прецизионных оптических измерений.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

предложено использовать многочастотное излучение диодного лазера с внешним резонатором для возбуждения нелинейных резонансов в ячейке с парами рубидия-87;

разработан метод обработки составных спектров с использованием экспериментально записанной формы пропускания интерферометра Фабри-Перо;

доказано, что:

- ОВЧ модуляция тока инжекции диодного лазера приводит к возникновению

многочастотного спектра вблизи соседних мод внешнего резонатора;

- совместное действие СВЧ и ОВЧ модуляции тока инжекции приводит к возникновению на боковых полосах спектра структуры компонент, разделенных на частоту ОВЧ модуляции. Положение выделенной компоненты структуры относительно несущей определяется частотой СВЧ модуляции;
- при прохождении излучения диодного лазера с внешним резонатором, ток инжекции которого модулируется СВЧ и ОВЧ сигналами, через ячейку с рубидием-87 на частотах модуляции $(f_0/2 \pm n f_{ОВЧ}/2)$ формируется серия резонансов КПН, каждый из которых образован одновременно несколькими парами оптических частот, разнесенных на частоту часового перехода.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что его результаты подтверждают принцип формирования резонансов когерентного пленения населенности при многочастотном оптическом возбуждении одновременно несколькими парами компонент.

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов)

использован экспериментальный метод регистрации резонансов в излучении, прошедшем через ячейку с парами рубидия-87;

изложены аргументы, подтверждающие обоснованность выбора экспериментальной методики и достоверность результатов проведенных экспериментов;

изучен принцип формирования нелинейных резонансов в ячейке с парами рубидия-87 при многочастотном возбуждении.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

определены механизмы эффективного управления положением спектральных компонент, а также отношением их интенсивностей;

разработан метод обработки составных спектров излучения, позволяющий на порядок повысить точность обработки;

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

результаты получены с помощью современного экспериментального и измерительного оборудования; показана воспроизводимость результатов исследований;

математический аппарат построен на известных и проверяемых данных и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации и смежным областям;

установлено качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит в:

непосредственном участии на всех этапах работы, в которую входили:

- анализ литературных данных по теме исследования;
- разработка и сборка экспериментальной установки для исследований излучения диодного лазера с внешним резонатором;
- проведение экспериментов по регистрации спектров диодного лазера и нелинейных резонансов в ячейке с рубидием-87;
- обработка, анализ и интерпретация полученных экспериментальных данных;
- апробация результатов на конференциях;
- подготовка публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критическое замечание: о практической очевидности первого защищаемого положения.

Диссертант пояснил, что до проведения соответствующей работы утверждение не было очевидным.

На заседании 14 мая 2024 года диссертационный совет принял решение: за решение научной задачи, имеющей значение для развития спектроскопии и прецизионных оптических измерений, присудить Савинову Константину Николаевичу ученую степень кандидата физико-математических наук 1.3.6. «Оптика».

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 22 человека, из них 7 членов диссертационного совета по специальности 1.3.6. «Оптика» - физико-математические науки, участвовавших в заседании, из 30 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 22, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного совета

академик РАН



Шалагин Анатолий Михайлович

Ученый секретарь диссертационного совета

д. ф.-м. н.

Ильичев Леонид Вениаминович

«15» мая 2024 г.