

**Заключение диссертационного совета МГУ.013.7**  
**по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

Решение диссертационного совета от 7 декабря 2023 г., № 7

О присуждении Галиеву Рамзиль Раушановичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Оптимизация режима затягивания частоты полупроводникового лазера высокочастотным микрорезонатором» по специальности 1.3.2. Приборы и методы экспериментальной физики принята к защите диссертационным советом 12.10.2023 г., протокол № 7П.

Соискатель Галиев Рамзиль Раушанович, 1993 года рождения, в 2015 году окончил бакалавриат Московского физико-технического института (факультет общей прикладной физики). В 2017 году окончил магистратуру Московского физико-технического института (факультет общей прикладной физики). В 2021 г. окончил аспирантуру физического факультета Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Соискатель в настоящее время не работает.

Диссертация выполнена на кафедре физики колебаний физического факультета Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, доцент Биленко Игорь Антонович, профессор кафедры физики колебаний физического факультета Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова

Официальные оппоненты:

Левин Геннадий Генрихович, доктор технических наук, профессор, ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений», заместитель начальника отделения «Голографии, оптической томографии, нанотехнологий и наноматериалов»,

Наний Олег Евгеньевич, доктор физико-математических наук, профессор, МГУ имени М.В. Ломоносова, профессор кафедры оптики, спектроскопии и физики наносистем физического факультета,

Хатырев Николай Петрович, кандидат технических наук, доцент, ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений», Начальник научно-технического центра «Оптические измерения» Главного метрологического центра Государственной службы времени и частоты

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 21 опубликованную работу, в том числе по теме диссертации 17 работ, из них 4 статьи, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ.

Список опубликованных статей по теме диссертации (Scopus, Web of Science и RSCI):

A1 R. R. Galiev, N. G. Pavlov, N. M. Kondratiev, S. Koptyaev, V. E. Lobanov, A. S. Voloshin, A. S. Gorodnitskiy, and M. L. Gorodetsky, "Spectrum collapse, narrow linewidth, and Bogatov effect in diode lasers locked to high-Q optical microresonators," *Optics Express*. 2018. Vol. 26, No. 23, P. 30509-30522. <https://doi.org/10.1364/OE.26.030509> . Impact factor WoS 3.894. авт.вклад 0.6 п.л. из 0.875.п.л.

A2 Ramzil R. Galiev, Nikita M. Kondratiev, Valery E. Lobanov, Andrey B. Matsko, and Igor A. Bilenko, "Optimization of Laser Stabilization via Self-Injection Locking to a Whispering-Gallery-Mode Microresonator," *Physical Review Applied*. 2020. Vol. 14, No. 1, P. 014036. <https://doi.org/10.1103/PhysRevApplied.14.014036> . Impact factor WoS 4.985. авт.вклад 0.7 п.л. из 1.п.л.

A3 Ramzil R. Galiev, Nikita M. Kondratiev, Valery E. Lobanov, Andrey B. Matsko, and Igor A. Bilenko, "Mirror-Assisted Self-Injection Locking of a Laser to a Whispering-Gallery-Mode Microresonator," *Physical Review Applied*. 2021. Vol. 16, No. 6, P. 064043. <https://doi.org/10.1103/PhysRevApplied.16.064043> . Impact factor WoS 4.985. авт.вклад 0.6 п.л. из 0.6875 п.л.

A4 Raja A.S., Voloshin A.S., Guo H., Agafonova S.E., Liu J., Gorodnitskiy A.S., Karpov M., Pavlov N.G., Lucas E., Galiev R.R., Shitikov A.E., Jost J.D., Gorodetsky M.L., Kippenberg T.J. "Electrically pumped photonic integrated soliton microcomb," *Nature communications*. 2019. Vol. 10., No. 1, Article number: 680. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-08498-2> . Impact factor WoS 14.919. авт.вклад 0.05 п.л. из 0.5.п.л.

На диссертацию и автореферат отзывов не поступило.

Выбор официальных оппонентов обосновывался тем, что они являются специалистами в области физики оптических измерений и имеют публикации по указанной тематике.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований содержится решение задачи разработки теоретической модели, описывающей явление стабилизации одночастотных и многочастотных лазерных источников при затягивании частоты их излучения на резонансную частоту высокодобротного микрорезонатора, а также разработки новых оптических схем и выявления оптимальных режимов, обеспечивающих наилучшее подавление фазовых шумов частоты излучения лазера в режиме затягивания, имеющей значение для развития когерентной оптики и физики измерений.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Предложенная модель взаимодействия многочастотного полупроводникового лазера и оптического микрорезонатора, содержащая пять параметров, позволяет оптимизировать режим затягивания с учётом нелинейных эффектов в микрорезонаторе для достижения наилучшей стабилизации полупроводникового лазера и минимальной ширины линии генерации до 300 Гц.
2. Предложенная модель взаимодействия многочастотного полупроводникового лазера и оптического микрорезонатора позволяет настроиться на режим затягивания нескольких мод лазера, каждая из которых имеет узкую ширину линии, при этом «не затянутые» моды лазера подавлены более чем на 35 дБ.
3. Предложенный метод управления характеристиками обратной волны с помощью дополнительной призмы и зеркала позволяет гибко контролировать процесс затягивания, что обеспечивает возможность получения минимальной ширины линии генерации при фиксированных параметрах микрорезонатора.
4. В оптимальном режиме затягивания частоты полупроводникового лазера на микрорезонатор с модами «шепчущей галереи» продемонстрирована генерация когерентных (солитонных) керровских частотных гребенок

На заседании 7 декабря 2023 г. диссертационный совет принял решение присудить Галиеву Р.Р. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени – 20, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель  
диссертационного совета,  
профессор

Федянин А.А.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доцент

Карташов И.Н.