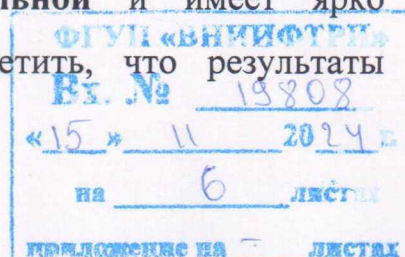


Отзыв

на автореферат диссертации **Парёхина Данилы Александровича** «Методы стабилизации параметров квантового дискриминатора стандарта частоты на основе эффекта когерентного пленения населённостей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.10 – Метрология и метрологическое обеспечение

Когерентное пленение населённостей (КПН) является нелинейным оптическим эффектом, возникающим при взаимодействии бихроматического (в общем случае полихроматического) лазерного излучения с парами атомов щелочных металлов при перестройке разницы частот компонент лазерного излучения вблизи интервала сверхтонкой структуры в основном состоянии. Возникающее при этом сверхузкое окно прозрачности среды, формирующее КПН-резонанс, может составлять несколько сотен или даже десятков Гц. Такая специфическая особенность эффекта КПН может быть использована в метрологической практике, в частности, при создании высокостабильных малогабаритных квантовых стандартов частоты на атомах рубидия или цезия. Эти стандарты частоты не имеют в своей конструкции ламп и громоздких СВЧ-резонаторов, которые обычно используются в коммерческих атомных часах на базе двойного радио-оптического резонанса, что позволяет создавать промышленные конструкции стандартов, имеющие не только весьма малые размеры, но и низкое энергопотребление. Стандарты частоты нового поколения на КПН-эффекте имеют широкую область применения – от локальных систем синхронизации, встроенных в навигационную аппаратуру потребителя систем глобального позиционирования, до использования в системах широкополосной связи, в беспилотных летательных аппаратах и т.д. Таким образом, тема диссертационного исследования **Парёхина Данилы Александровича**, направленная на повышение метрологических характеристик КПН-стандартов, является **актуальной** и имеет ярко выраженный **прикладной характер**. Важно отметить, что результаты



диссертации Парёхина Д.А. в настоящее время уже используются для серийно выпускаемого КПН-стандарта на базе ФГУП «ВНИИФТРИ».

Новизна диссертационного исследования:

- Впервые в литературе разработан и экспериментально реализован метод стабилизации температуры поверхностно-излучающего лазера с вертикальным резонатором в квантовых стандартах частоты на основе КПН-эффекта по сигналу детектирования пика поглощения в ячейке;
- Предложены и реализованы новые эффективные методы стабилизации параметров квантового дискриминатора, (изменение выходной мощности СВЧ-генератора, определение экстремумов зависимостей частоты от интенсивности излучения лазера, стабилизация длины волны лазера по линии поглощения рубидия и т.д), обеспечивающие высокие метрологические характеристики КПН-стандарта.

Замечания по тексту автореферата:

1. В автореферате в Таблице 2 приведены достаточно высокие метрологические характеристики для разработанного малогабаритного стандарта частоты. В тексте автореферата следовало бы отметить их зависимость (или независимость) от разброса характеристик для серийно выпускаемых лазеров с вертикальным резонатором и ячеек с парами рубидия-87.
2. Почему значения СКДО, представленные в Таблице 2, ограничены интервалом времени измерений 1 ч, а не суточным интервалом?

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

Выводы по содержанию автореферата:

Содержание автореферата достаточно полно описывает результаты диссертационного исследования, их взаимосвязь с данными других лабораторий, а также возможности практического применения. Результаты работы своевременно опубликованы в рецензируемых изданиях, прошли

апробацию на представительных российских и международных конференциях и симпозиумах.

Из автореферата следует, что диссертационная работа «Методы стабилизации параметров квантового дискриминатора стандарта частоты на основе эффекта когерентного пленения населённостей», удовлетворяет всем требованиям ВАК, а её автор, Парёхин Данила Александрович, заслуживает присвоения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.10 – Метрология и метрологическое обеспечение (технические науки).

Федеральное государственное

бюджетное учреждение науки

Институт лазерной физики

Сибирского отделения Российской академии наук

Директор,
д.ф.-м.н.

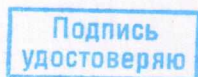


Прудников Олег Николаевич

Адрес: 630090, Новосибирск, проспект ак. Лаврентьева 15 Б

Тел. +7 (383) 330-61-10

e-mail: prudnikov@laser.nsc.ru



Рег. спец. ок. Зулфия Р. А. Зураева

12.11.2024

