

ОТЗЫВ

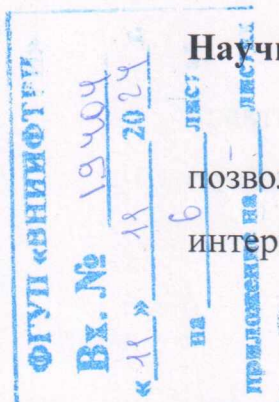
на автореферат диссертации Парёхина Данила Александровича «Методы стабилизации параметров квантового дискриминатора стандарта частоты на основе эффекта когерентного пленения населённости», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.10 – Метрология и метрологическое обеспечение (технические науки)

Малогабаритные квантовые стандарты частоты (КСЧ) интегрируются в качестве опорных генераторов частоты в различные устройства и системы, такие как навигационные модули, измерительное оборудование, системы защищённой связи. С развитием технологий требования к стабильности частоты и другим характеристикам квантовых стандартов частоты постоянно повышаются. Таким образом, актуальность темы диссертационного исследования обусловлена растущим спросом на миниатюрные и высокостабильные КСЧ для различных применений в навигации, геодезии, телекоммуникациях и метрологии. КСЧ на основе эффекта когерентного пленения населённости (КСЧ КПН) обладают рядом преимуществ по сравнению с КСЧ на основе двойного радиооптического резонанса, в частности, они могут быть более компактными, по причине отсутствия необходимости применения сверхвысокочастотного резонатора.

Диссертационная работа посвящена решению вопросов разработки и исследованию методов, обеспечивающих новые (лучшие) метрологические характеристики квантового стандарта частоты на основе эффекта когерентного пленения населённости в парах рубидия.

Научная новизна полученных результатов:

1) В диссертации представлены новые методы работы КСЧ КПН, позволяющие обеспечить нестабильность частоты менее $5,0 \times 10^{-13}$ на интервале времени измерения 1000 с при энергопотреблении менее 300 мВт.



2) Разработано оригинальное встроенное программное обеспечение для КСЧ КПН, обеспечивающее воспроизводимость частоты от включения к включению в пределах $\pm 4,0 \times 10^{-11}$ при времени выхода на рабочий режим менее 180 с.

3) Впервые разработан метод стабилизации температуры лазера с вертикальным резонатором (ЛВР) в КСЧ КПН, основанный на сигнале детектирования пика поглощения.

В качестве замечаний к работе, судя по автореферату, следует отметить:

- в КСЧ КПН применяется лазера с вертикальным резонатором, деградация которого может влиять на точность и стабильность частоты КСЧ КПН. Было бы полезно провести дополнительные исследования, чтобы количественно оценить влияние деградации лазера на метрологические характеристики КСЧ КПН;

- отсутствие сравнительного анализа характеристик разработанного малогабаритного стандарта частоты с аналогами.

Указанные недостатки не снижают в целом высокого научного уровня диссертационной работы и свидетельствуют о возможности дальнейшего совершенствования результатов и продолжения исследований.

Заключение.

- тема диссертации актуальна, диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны положения, совокупность которых вносит существенный вклад в развитие квантовых стандартов частоты;

- результаты диссертации обладают научной новизной, практической значимостью, прошли апробацию, своевременно опубликованы в научных трудах автора;

– результаты диссертационных исследований имеют высокую практическую значимость и используются для создания нового поколения компактных стандартов частоты;

– диссертационная работа соответствует требованиям «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.13 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Парёхин Данил Александрович, заслуживает присвоения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.10 – Метрология и метрологическое обеспечение (технические науки).

Отзыв составил:

Заведующий кафедрой

"Физико-технические проблемы метрологии",
доцент, доктор физико-математических наук

Адрес 115409, г. Москва, Каширское ш., 31

Тел. +7(915)050-72-60

E-mail: pvborisyuk@mephi.ru



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», <https://mephi.ru/>, 115409, Россия, г. Москва, Каширское шоссе, д. 31, тел. +7 495 788-56-99, e-mail: info@mephi.ru