

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Парёхина Данила 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

Эффект когерентного пленения населённостей (КПН) обусловливается наличием провала в спектре поглощения в парах щелочных атомов при одновременном взаимодействии с двумя лазерными пучками, настроенными на частоту D_1 линии при частотной отстройке между ними, равной частоте интервала сверхтонкой структуры в основном состоянии. Этот эффект, открытый еще в 70-х годах прошлого столетия, подробно исследован как теоретически, так и экспериментально. Однако, в течение довольно длительного времени вопрос практического применения эффекта КПН оставался открытым, главным образом из-за низкого контраста КПН-резонанса (порядка 1%) и необходимости использования двух одномодовых перестраиваемых по частоте лазерных источников. Ситуация коренным образом изменилась в начале 2000-х годов в связи с разработками сверхминиатюрных лазеров с вертикальным резонатором, допускающих частоту модуляции тока инжекции лазера вплоть до уровня нескольких гигагерц, а также миниатюрных газовых ячеек, созданных с применением современных технологий, использующих микроэлектромеханические системы. В результате в передовых странах Запада стало возможным освоение промышленного производства сверхминиатюрных стандартов частоты, основанных на применении КПН-эффекта. В России такое производство отсутствует, что предопределяет **актуальность и практическую направленность** темы диссертационного исследования Парёхина Данила Александровича. Цель диссертационной работы — улучшение метрологических и эксплуатационных характеристик стандарта частоты на основе эффекта когерентного пленения населённостей на основе применения новых методов стабилизации параметров квантового дискриминатора частоты.

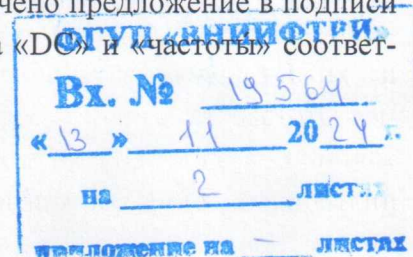
Научная новизна полученных результатов:

1) Автором разработаны, реализованы и исследованы новые методы и алгоритмы стабилизации КПН-резонансов, которые позволили достичь высоких метрологических и эксплуатационных характеристик КПН-стандарта (высокую воспроизводимость частоты выходного сигнала, экстремально низкую нестабильность частоты на коротких и длинных интервалах времени измерений, исключительно малое энергопотребление и короткий интервал выхода в рабочий режим из режима «холодного старта»).

2) Автором разработано оригинальное математическое обеспечение, используемое в работе системы управления квантового дискриминатора и стандарта частоты в целом.

Замечания по тексту автореферата:

Существенных замечаний, снижающих или влияющих на общую высокую оценку результатов диссертационного исследования, представленных в автореферате, у меня нет. Среди мелких замечаний можно указать на наличие в тексте автореферата ряда неточностей стилистического и редакционного характера. Так, например, не закончено предложение в подписи к Таблице 1, а в подписях к Рисункам 5 и 7 отсутствуют слова «Д» и «частоты» соответственно и т.д.



Судя по представленному тексту, автореферат диссертации является полноценным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно на высоком научном уровне. В автореферате проведен анализ полученных автором результатов диссертационного исследования, обоснованы положения, выносимые на защиту.

Подводя окончательные итоги, можно с полной уверенностью сказать, что по совокупности представленных в автореферате результатов диссертационная работа «Методы стабилизации параметров квантового дискриминатора стандарта частоты на основе эффекта когерентного пленения населённости» представляет собой решение актуальной научной задачи, удовлетворяющую всем требованиям ВАК, а её автор, Парёхин Данил Александрович, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.10 — Метрология и метрологическое обеспечение.

Отзыв составил:

доктор физико-математических наук, доцент,
профессор кафедры теоретической физики
ФГБОУ ВО «Воронежский
государственный университет»

«11» ноября 2024 г.



Корнев Алексей Станиславович

Почтовый адрес:

394018, г. Воронеж,

Университетская пл., 1

Тел.: +7 903 854 50 24

Адрес электронной почты:

a-kornev@yandex.ru



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВГУ»)	
подпись	<u>Корнев А.С.</u>
веряю	начальник отдела кадров
	должность
3	<u>О.И. Зверева</u> 11.11.24
подпись, расшифровка подписи	