

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный конструктор,
первый заместитель генерального
директора акционерного общества



«Научно-производственная
корпорация «Системы прецизионного
приборостроения»

д.т.н., профессор

В.Д. Шаргородский

2018 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Купалова Дмитрия Сергеевича на тему:
«Разработка и исследование спектро스코па для атомных стандартов частоты
фонтанного типа», представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 05.11.15 – «Метрология и метрологическое
обеспечение»

Исследования, направленные на совершенствование метрологических характеристик квантовых мер частоты (времени) из состава Государственного первичного эталона единиц времени, частоты и национальной шкалы времени Российской Федерации, безусловно, актуальны.

В диссертации обобщены результаты исследований автора, посвященные решению задачи обеспечения достижения основных целевых индикаторов и показателей реализации мероприятий федеральной целевой программы «Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС на 2012 – 2020 годы» в части показателей Q_5 и Q_6 . Целью работы автор определил «уменьшение нестабильности хранения единиц времени и частоты на основе фонтанов атомов рубидия». Для достижения поставленной цели автор решает основную научную задачу, которая заключается в «разработке и исследовании спектроскопа стандартов частоты фонтанного типа, обеспечивающего достижение нестабильности $(1-2) \cdot 10^{-16}$ на интервале времени измерения 16 суток».

Научная новизна исследований состоит в предложенном автором импульсном режиме работы вспомогательной магнитооптической ловушки, увеличивающем на 20% число детектируемых атомов по сравнению с непрерывным режимом работы. Попутно решена частная задача разработки перестраиваемого СВЧ резонатора, который позволил обеспечить эксплуатацию рубидиевого стандарта частоты фонтанного типа с требуемыми характеристиками в помещениях с заданным температурным режимом.

В процессе исследований автором получены следующие новые научные результаты, выносимые на защиту:

- результаты исследования метрологических характеристик рубидиевого стандарта частоты фонтанного типа на основе применения разработанного атомного спектроскопа при времени измерения 16 суток;
- результаты исследования числа детектируемых атомов при реализации предложенного импульсного режима работы вспомогательной магнитооптической ловушки по сравнению с непрерывным режимом работы;
- результаты исследования зависимости метрологических характеристик рубидиевого стандарта частоты фонтанного типа при применении разработанного перестраиваемого СВЧ резонатора и эксплуатации стандарта в помещении с заданным температурным режимом.

Полученные автором результаты имеют практическую значимость для обеспечения достижения основных целевых индикаторов и показателей Q_5 и Q_6 при реализации мероприятий федеральной целевой программы «Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС на 2012 – 2020 годы».

Достоверность результатов диссертации подтверждается обоснованным выбором методик исследования метрологических характеристик Государственного первичного эталона единиц времени, частоты и национальной шкалы времени, а также измерительного оборудования.

Приведенный в автореферате список публикаций свидетельствует о личном вкладе автора в решение задач исследований, необходимой апробации результатов диссертационных исследований и их освещении в научной печати.

Вместе с тем, судя по автореферату, в диссертации имеется ряд недостатков, из которых необходимо отметить следующие:

1. Неоднозначность в использовании автором терминов и их несоответствие требованиям ГОСТ 8.567-2014. Так, автором одновременно применяются следующие термины и словосочетания: «стандарт частоты фонтанного типа» (стр. 4), «атомный фонтан» (стр. 4), «рубидиевый фонтан» (стр. 5), «рубидиевый стандарт» (стр. 5), «хранитель единиц времени и частоты на основе холодных атомов рубидия» (стр. 6), «хранитель единиц времени и частоты на основе фонтанов атомов рубидия» (стр. 6), «хранитель единиц времени и частоты фонтанного типа на основе охлажденных атомов рубидия» (стр. 6), «рубидиевый стандарт частоты фонтанного типа» (стр. 6), «рубидиевый «фонтан» (в кавычках)» (стр. 7) и др., что не способствует формированию представления о внутреннем единстве работы. Применяется жаргонный термин «нестабильность хранения единиц времени и частоты» (стр. 6). Погрешность на стр. 3 приводится без требуемого указания ее вида. Не указан стандартный интервал (ГОСТ 8.567-2014) при метрологической характеристике на стр. 3 и далее.

2. В обосновании актуальности темы диссертации демонстрируется противоречие между требованиями ФЦП и техническими возможностями ГЭТ 1-2012 (стр. 3), а в описании практической значимости работы и внедрения ее результатов приводится ГЭТ 1-2018 (стр. 8). При этом эксплуатация ГЭТ 1-2012 в составе технических средств и систем Государственной службы времени, частоты и определения параметров вращения Земли прекращена

Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 апреля 2018 г. № 650.

3. Из текста автореферата не вполне ясно, достигнута ли задекларированная цель исследования, и на сколько уменьшена нестабильность частоты квантовых мер на основе фонтанов атомов рубидия.

Однако изложенные замечания не оказывают существенного влияния на общую положительную оценку диссертации.

ВЫВОД:

Насколько можно судить по автореферату, представляемая диссертация является самостоятельно выполненной, законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития системы ГЛОНАСС в интересах развития страны.

Автореферат диссертации соответствует предъявляемым требованиям, дает ясное представление о проделанной автором работе. Основные положения и выводы автореферата достаточно обоснованы, а его содержание соответствует специальности, по которой диссертация представляется к защите. Приведены сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов. Публикации свидетельствуют о личном вкладе автора в науку.

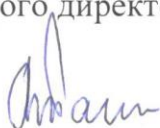
Работа выполнена на достаточном научном уровне, имеет новизну, практическую значимость, отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Купалов Д.С., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.15 – «Метрология и метрологическое обеспечение».

Заместитель генерального конструктора,

заместитель генерального директора

АО «НПК «СПП»,

д.т.н., профессор



Пасынков Владимир Викторович

Адрес: Авиамоторная ул., д. 53, Москва, 111024

Тел. (495) 918-12-37, доб. 11-14

e-mail: www.npk-spp.ru