

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»

Создание в ведущих мировых центрах времени реперов частоты фонтанного типа на охлаждённых атомах цезия и рубидия обеспечило прогресс в повышении точности и стабильности эталонов частоты и времени. Поэтому тема кандидатской диссертации Купалова Д.С. является актуальной.

Она связана с работой по созданию хранителя единицы времени и частоты на основе фонтана атомов рубидия с нестабильностью частоты на уровне 1-2 единиц 16-го знака, выполняемой в соответствии с Федеральной целевой программой «Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС на 2012-2020 годы».

Работа Купалова Д.С. посвящена разработке и исследованию технологически важных элементов рубидиевого спектроскопа для репера частоты фонтанного типа.

Автором предложена и реализована вспомогательная магнитооптическая ловушка источника атомов, работающая в импульсном режиме, что обеспечивает увеличение количества детектируемых атомов и повышение стабильности частоты.

Им разработан и исследован перестраиваемый СВЧ-резонатор, который обеспечивает финальную настройку резонатора на спектральную линию рубидия после полной сборки атомного фонтана без нарушения вакуумного объёма спектроскопа.

Полученные результаты обоснованы теоретически, подтверждены экспериментальными данными и внедрены на практике.

Предложенные и исследованные элементы рубидиевого спектроскопа обеспечивают требуемую стабильность репера частоты и входят в состав хранителя единиц времени и частоты на основе фонтана атомов рубидия.

Результаты исследований докладывались научной общественности и отражены в ряде публикаций, из которых три входят в список журналов, рекомендованных ВАК РФ.

Критические замечания, судя по автореферату.

1. Отсутствует анализ состояния вопросов разработки рубидиевых фонтанных спектроскопов и достигнутого уровня их характеристик в других лабораториях мира.
2. Отсутствует рассмотрение системы управления (см. Рис. 8 и 10) и того, как в ней вычисляется разница частот водородного генератора и фонтана.

Указанные замечания не снижают практическую значимость работы для реализации в нашей стране рубидиевого фонтанного репера частоты с высокими метрологическими характеристиками.

Исходя из содержания автореферата, диссертация Д.С. Купалова представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится новое решение актуальной научно-технической задачи разработки элементов рубидиевого спектроскопа для реперов частоты фонтанного типа, имеющей существенное значение для развития метрологии времени и частоты. Она соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор Купалов Дмитрий Сергеевич достоин присуждения ему степени кандидата технических наук по специальности 05.11.15 – «Метрология и метрологическое обеспечение»

К.т.н., с.н.с.

 Жуков Евгений Тимофеевич,
старший научный сотрудник Лаборатории времени и частоты
Института прикладной астрономии Российской академии наук
191187, Санкт-Петербург, наб. Кутузова, д. 10.

Подпись Жукова Е.Т. заверяю:

Учёный секретарь ИПА РАН, к.ф.-м.н.



Васильев М.В.

