

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Белотелова Глеба Сергеевича «Разработка систем лазерного охлаждения атомов стронция и иттербия в оптических стандартах частоты», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.10 – Метрология и метрологическое обеспечение (технические науки)

Диссертация Белотелова Г.С. посвящена созданию и характеристике вакуумных и оптических систем для оптических стандартов частоты на основе нейтральных атомов стронция и иттербия. С учетом намеченного на 2030 год переопределения единицы времени «секунда» в системе единиц СИ с используемого сейчас микроволнового перехода в атомах цезия на оптический переход (переходы), актуальность диссертации безусловно высока. Для создания как стационарного, так и перебазируемого оптического стандарта частоты, разработка лазерного охлаждения и захвата атомов является первостепенной необходимой задачей.

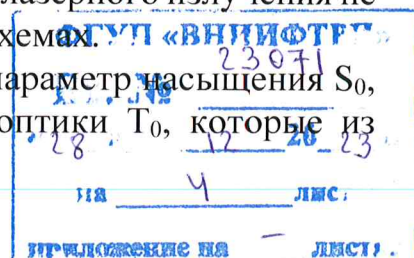
Полученные автором научные результаты обладают новизной, заключающейся в следующем:

1. Впервые разработана и исследована конструкция вакуумной камеры оптического спектроскопа, предназначенная для создания перебазируемого оптического стандарта частоты на холодных атомах иттербия.
2. Впервые разработана конструкция системы распределения лазерного излучения оптического стандарта частоты, объединяющая в себе первичное и вторичное лазерное охлаждение, что обеспечивает ее размещение на малогабаритной оптической плите 60×60 см.
3. Автором получена зависимость количества атомов стронция в первичной магнитооптической ловушке оптического стандарта частоты из состава ГЭТ 1-2022 при изменении частотной отстройке лазерного излучения от перехода первичного охлаждения и при изменении градиента магнитного поля.
4. Автором получена зависимость количества атомов иттербия в первичной магнитооптической ловушке малогабаритного оптического стандарта частоты при изменении частотной отстройке лазерного излучения от перехода первичного охлаждения и при изменении градиента магнитного поля.

Главным результатом автора диссертации мне представляются экспериментальные исследования распределительных систем лазерного излучения в оптических стандартах частоты для охлаждения и захвата атомов стронция и иттербия.

К недостаткам работы, а скорее всего ее изложения в автореферате, можно отнести следующее:

1. Описываемые в тексте значения мощностей/отстроек лазерного излучения не всегда совпадает с изображенными на структурных схемах.
2. В таблицах 1 и 2 для некоторых величин, например параметр насыщения S_0 , доля телесного угла f , коэффициент пропускания оптики T_0 , которые из



описания в тексте должны быть безразмерными, указаны с размерностью Вт или мм. Это скорее всего связано с методикой измерения, что, наверное, отражено в тексте диссертации, но из описания в автореферате этого не следует и приводит к некоторой путанице. Помимо этого, параметр S_0 приводится в таблицах 1 и 2 дважды.

Приведённые недостатки не изменяют общего положительного отношения к работе. Изложенное в автореферате основное содержание работы позволяет оценить полноту и достоинства выполненных автором исследований.

Заключение.

Диссертация Белотелова Глеба Сергеевича «Разработка систем лазерного охлаждения атомов стронция и иттербия в оптических стандартах частоты» является законченной научно-квалификационной работой. Результаты работы актуальны и востребованы для создания оптических часов, в том числе перебазируемых, их достоверность подтверждается публикацией результатов в рецензируемых научных изданиях. Представленная диссертация соответствует всем требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук («Положение о порядке присуждения ученых степеней», утвержденное Постановлением Правительством РФ № 842 от 24.09.2013 г. (ред. от 11.09.2021) и специальности 2.2.10 – Метрология и метрологическое обеспечение (технические науки), а ее автор – Белотелов Глеб Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.10 – Метрология и метрологическое обеспечение (технические науки).

Отзыв составил:

к.ф.-м.н. Головизин Артем Алексеевич,
высококвалифицированный старший научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физический институт имени П.Н. Лебедева Российской академии наук (ФИАН),
Российская Федерация, 119991, Москва, Ленинский пр., д. 53, ГСП-1

Тел. 8-916-758-36-18

e-mail: golovizinaa@lebedev.ru

/ Головизин А.А./

25.12.2023

Подпись высококвалифицированного старшего научного сотрудника, к.ф.-м.н. А.А. Головизина заверяю.

Ученый секретарь ФИАН,
кандидат физико-математических наук



Колобов
Андрей Владимирович

" 25 " декабря 2023 г.