

Отзыв научного руководителя

кандидата физико-математических наук Хабаровой Ксении Юрьевны
о работе Трегубова Дмитрия Олеговича по кандидатской диссертации
«Часовой переход в атоме тулия с низкой чувствительностью

к тепловому излучению»,

представленной к защите на соискание степени

кандидата физико-математических наук

по специальности 01.04.21 — Лазерная физика

Трегубов Дмитрий Олегович в 2015 году защитил магистерскую диссертацию на тему «Спектроскопия магнито-дипольного перехода в лазерно-охлаждённых атомах тулия» в Московском физико-техническом институте (МФТИ), после чего продолжил работу над созданием оптического репера частоты на основе атомов тулия в рамках обучения в аспирантуре. С 2013 года по настоящее время является сотрудником ФГБУН Физического института им. П.Н. Лебедева РАН. Работа по подготовке материала для диссертации выполнялась в Отделе спектроскопии Отделения оптики ФИАН.

Диссертационная работа Д.О. Трегубова «Часовой переход в атоме тулия с низкой чувствительностью к тепловому излучению» посвящена исследованию перехода в нейтральном атоме тулия, с использованием которого планируется создание оптического репера частоты на ультрахолодных атомах в оптической решетке. Ключевыми шагами на пути к созданию репера является наблюдение фурье-ограниченного контура линии поглощения перехода и определение влияний источников систематических сдвигов частоты. В ходе работы над диссертацией впервые реализовано сужение контура линии поглощения вплоть до 10 Гц, определяемой из ограничения Фурье. Продемонстрированная спектральная ширина перехода на длине волны 1.14 мкм близка к аналогичному значению, которое достигается в лучших образцах оптических часов на атомах стронция и иттербия в мире. В работе представлено определение сдвигов частоты вследствие различных внешних эффектов, таких как постоянное магнитное поле и электромагнитное излучение используемых в работе лазерных источников. Отдельная глава посвящена измерению спектров поляризуемости с целью определения сдвига частоты, связанного с излучением чёрного тела, который оказался более чем на три порядка ниже соответствующего сдвига в оптических часах на других нейтральных атомах. С учётом вкладов всевозможных сдвигов частоты представлено измерение частоты часового перехода в единицах системы СИ (герцах) с использованием фемтосекундной оптической гребенки частот,

калиброванной по системе ГЛОНАСС. Результаты работы используются для создания оптического репера частоты на нейтральных атомах с низкой чувствительностью к тепловому излучению. Все результаты, вошедшие в диссертацию, получены Д.О. Трегубовым лично, либо при его решающем участии.

В ходе своей работы Д.О. Трегубов проявил высокий уровень экспериментальной культуры, а также теоретической подготовки. Он трудолюбив, и показал возможность как самостоятельной работы, так и в коллективе. Отдельно хочется подчеркнуть его квалификацию в области сложных расчетов и автоматизации экспериментальных систем. Д.О. Трегубов неоднократно представлял полученные результаты на международных конференциях, является победителем конкурса молодежных научных работ ФИАН и соавтором 17 статей (из них 3 статьи лежат в основе диссертации).

Считаю, что представленная диссертационная работа удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а Трегубов Д.О. заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 — Лазерная физика.

Высококвалифицированный ведущий научный сотрудник Отдела спектроскопии Отделения оптики Физического института им. П. Н. Лебедева РАН, кандидат физико-математических наук
Хабарова Ксения Юрьевна
ФИАН, 119991 Москва, Ленинский просп., 53
тел.: +7(499) 132-61-85
e-mail: habarovaky@lebedev.ru



"02" декабря 2019 г.

Подпись Хабаровой Ксении Юрьевны заверяю:
Ученый секретарь ФИАН,
кандидат физико-математических наук
Колобов Андрей Владимирович



"02" декабря 2019 г.