

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

доктора физико-математических наук, профессора Бехтеревой Елены Сергеевны
о диссертационной работе Зяцьковой Анастасии Георгиевны по теме
«Исследование количественных характеристик поглощения изотопологов диоксида серы и
этилена», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-
математических наук по специальности 01.04.05 – Оптика

Зяцькова Анастасия Георгиевна в 2013 году поступила на физический факультет Томского государственного университета, который с отличием окончила в 2015 году по направлению подготовки «Физика», квалификация «Магистр». В 2015 году она поступила в аспирантуру Томского политехнического университета на очное отделение по специальности 01.04.05 – Оптика.

В процессе обучения в магистратуре и аспирантуре Зяцькова А.Г. проявила такие важные качества исследователя, как трудолюбие, энтузиазм, терпение и настойчивость в освоении сложных методов теоретической физики и применение их для исследования внутренней динамики многоатомных молекул на основе высокоточной информации о спектрах высокого разрешения этих молекул. В дополнение ко всему, Зяцькова А.Г. ведет активную педагогическую деятельность. В прошлом году она руководила научной работой двух студентов четвертого курса Отделения экспериментальной физики, Инженерной школы ядерных технологий, ТПУ. На настоящий момент является ассистентом в Отделении естественных наук, Школы базовой инженерной подготовки, ТПУ. Настойчивость и нацеленность на получение результата помогают ей с успехом справляться с разнообразными непростыми задачами.

В дополнение к этому, Зяцькова А.Г. проявила себя как талантливый молодой исследователь, идейный и способный к самостоятельной научной работе. В частности, к настоящему времени, Зяцькова А.Г., будучи аспиранткой 4 года является автором 20 публикаций, в том числе 9 статей, из них 3 в международном реферируемом журнале «Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer» и 5 в журналах, рекомендованных ВАК «Известия высших учебных заведений. Физика» и «Оптика атмосферы и океанов», а также 11 публикаций в сборниках трудов международных и российских конференций, а именно, Прага (Чешская Республика, 2012 г., 2016 г.), Будапешт (Венгрия, 2013 г.), Болонья (Италия, 2014 г.), Санкт-Петербург (Россия, 2015 г., 2016 г.), Дижон (Франция, 2015 г.), Новосибирск (Россия, 2015 г.) и Томск (Россия, 2015 г., 2017 г., 2018 г.), Бильбао (Испания, 2018 г.). Показателем ее успешной научной деятельности является, в частности, тот факт, что на данный момент Зяцькова А.Г. является победителем конкурса о назначении Стипендии Правительства РФ (2017-2018 уч. год.), соисполнителем по научным грантам (№ 18-12-00058, 18-32-00116 и 16-32-00306), грантополучателем Благотворительного Фонда культурных инициатив (Фонда Михаила Прохорова) (2014 год.). В 2015 году Зяцькова А.Г. получила индивидуальный грант Университета Бургундии (г. Дижон, Франция) на обучения по программе Master II. В результате успешной сдачи сессии получила диплом Магистра Университета Бургундии по специальности «Физика, Лазеры и Материалы».

Диссертация Зяцьковой А.Г. посвящена решению проблем современной молекулярной спектроскопии, возникающих при исследовании колебательно-вращательных спектров высокого разрешения молекул асимметричного волчка.

В контексте существующей проблемы определения внутримолекулярной потенциальной функции этилена, рассматривается спектр ранее неисследованного диапазона $1350-1950\text{ см}^{-1}$, дважды дейтерированных изотопологов этилена, а именно, молекулы транс- $\text{C}_2\text{H}_2\text{D}_2$. Успешно проведен анализ спектра, решена обратная спектроскопическая задача и получен набор спектроскопических параметров, с учетом резонансных взаимодействий между колебательными состояниями. Корректность

полученных результатов подтверждается высокой предсказательной способностью набора спектроскопических параметров.

Большое внимание в диссертации Зятьковой А.Г. уделяется проблеме определения интенсивностей колебательно-вращательных линий и параметров эффективного дипольного момента. Особенно стоит отметить, развитый в диссертации, метод определения параметров эффективного дипольного момента молекул типа-XYZ (C_s симметрии), который основан на формализме операторной теории возмущений и теории групп. Представленный в диссертации подход позволяет предсказывать параметры эффективного дипольного момента молекул типа-XYZ как простые функции хорошо изученных параметров материнской молекулы.

Для получения объективных данных об интенсивностях колебательно-вращательных переходов необходимо правильно учитывать значения макро параметров, таких, как температура, давление, концентрации компонентов. В особенности эта проблема имеет место при исследовании молекулярных газовых смесей, содержащих различные изотопные модификации. Для решения проблемы определения концентрации компонентов в диссертационной работе развит метод оценки парциального давления молекул в экспериментальном образце. В дополнение к этому, в диссертационной работе Зятьковой А.Г. впервые выполнен анализ интенсивностей и получен набор параметров эффективного дипольного момента для фундаментальной полосы ν_2 молекулы $^{34}\text{SO}_2$.

Предложенные в работе методы являются практически необходимыми при исследовании количественных характеристик колебательно-вращательных спектров, представляющих интерес для различных областей физики, химии, атмосферной оптики, астрофизики. Новая информация, полученная в работе для молекул диоксида серы и этилена, используется для пополнения международных спектроскопических баз данных.

В процессе работы над диссертацией А. Г. Зятькова проявила себя как целеустремленный исследователь с незаурядным трудолюбием и эрудированностью, которые помогают ей эффективно решать разнообразные и непростые научные задач.

Считаю, что диссертация А. Г. Зятьковой является законченным научным исследованием и полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук согласно Порядку присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете. А. Г. Зятькова заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – Оптика.

Научный руководитель, д.ф.-м.н.,
профессор исследовательской школы
физики высокоэнергетических процессов
федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский
Томский политехнический университет»,
доктор физико-математических наук,


Бехтерева Елена Сергеевна

Раб. Адрес: 634050, г. Томск, проспект Ленина, 30, ТПУ
e-mail: bektereva@tpu.ru; тел.: 8 (913) 886-50-74

Подпись Е. С. Бехтеревой удостоверяю
Ученый секретарь Ученого совета НИ ТПУ




О. А. Ананьева

25.04.1977.