

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Руменских Марины Сергеевны
«Оптический метод транзитных поглощений в линии метастабильного гелия для
определения параметров экзопланетных атмосфер»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.6 – оптика

Диссертационная работа Руменских М.С. посвящена численному моделированию и объяснению параметров транзитных поглощений горячих экзопланет в линии метастабильного гелия. Физика экзопланетных атмосфер – молодая, но перспективная и активно развивающаяся область исследований, о чем свидетельствуют многочисленные запуски инструментов для обнаружения новых экзопланет и получения сведений об их морфологических и физико-химических свойствах. На данный момент наиболее эффективный способ получения исчерпывающих данных об атмосферах экзопланет – это интерпретация транзитных поглощений, полученных при прохождении планеты перед диском родительской звезды, комплексными численными моделями. Диссертация Руменских М.С. представляет собой именно такое исследование, содержит полный и согласованный анализ транзитных поглощений в ИК линии метастабильного гелия HeI(2^3S).

Автореферат диссертации хорошо оформлен, он позволяет оценить уровень и значимость выполненных исследований.

Актуальность работы продиктована, с одной стороны, успехами в накоплении экспериментальных данных по экзопланетной тематике, с другой стороны – недостатком физических моделей, описывающих оптические и спектральные свойства атмосфер экзопланет. Новизна исследования состоит, в том числе, в использовании оригинальной численной модели, не имеющей аналогов в мире, и учитывающей сферическую (планетарную) геометрию задачи. Среди результатов диссертации, представленных в автореферате, следует отметить подробный анализ процессов, влияющих на заселенность метастабильного уровня гелия HeI (2^3S) в атмосферах горячих экзопланет, а также интерпретацию транзитных поглощений в линии метастабильного гелия для конкретных экзопланет. В работе установлено, что ИК линия HeI (2^3S) является применимым инструментом для зондирования потока звездного излучения в спектральных областях, поглощаемых межзвездной средой, а также относительного содержания гелия в атмосфере экзопланеты. Впервые показано, что учет радиационного давления излучения звезды на атомы метастабильного гелия является значимым фактором, который следует учитывать при численном моделировании транзитных поглощений горячих экзопланет в линии HeI (2^3S) с длиной волны 1083 нм.

Результаты диссертации опубликованы в высокорейтинговых (в т.ч. относящихся к квартилю Q1) журналах, журналах из списка ВАК, представлены на российских и международных конференциях.

К недостаткам автореферата можно отнести то, что из его текста не ясно, какое непосредственное отношение имеют полученные результаты к одной из задач, заявляемых

как актуальные, а именно – к поиску биомаркеров на экзопланетах. Спорно утверждение о том, что (цитата) «...оптические методы остаются единственными для изучения космических объектов за пределами Солнечной системы»: большой объем информации о таких объектах получается методами радиоастрономии. Эти замечания, впрочем, не являются замечаниями по существу, и не могут влиять на общую положительную оценку большой и научно значимой работы, проделанной Руменских М.С.

Положения, выносимые на защиту, и результаты диссертации сформулированы четко и внятно. Определяющий личный вклад Руменских М.С. в получение результатов не вызывает сомнений, как и их достоверность, подтверждаемая сравнением с другими работами, а также с данными, полученными иными методами, в том числе – наблюдательными.

Ознакомление с авторефератом позволяет сделать вывод, что диссертация выполнена на актуальную тему и представляет собой законченную работу, которая удовлетворяет требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемых к диссертациям, представленным на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор Руменских М.С. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.6 – оптика.

Отзыв составил:

заведующий Лабораторией моделирования
геофизических плазменных явлений ИПФ РАН,
кандидат физико-математических наук

М.Е. Гуцин

ПОДПИСЬ *Гуцина М.Е.*
УДОСТОВЕРЯЮ

ЗА ОТДЕЛОМ КАДРОВ

А.В. ГОРОДЕЦКАЯ

25.01.2024 г.



25.01.2024 г.

Контактная информация:

Гуцин Михаил Евгеньевич,
кандидат физико-математических наук,
заведующий Лабораторией
моделирования геофизических плазменных явлений
Федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики
им. А.В. Гапонова-Грехова Российской академии наук» (ИПФ РАН)
603950, г. Нижний Новгород, ул. Ульянова, д. 46
Тел.: (831) 436-80-71, адрес электронной почты mguschin@ipfran.ru