

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Дертеева Сергея Бадмаевича

«Акустические волны в плазме солнечной короны»

на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.1 — «Физика космоса, астрономия»

Диссертация С.Б. Дертеева посвящена изучению волновых процессов в солнечной атмосфере и сфокусирована на разработке количественного описания акустических волн в высокотемпературной плазме. Часто как в активных областях, так и в корональных дырах в области излучения крайнего ультрафиолета (КУФ) наблюдаются распространяющиеся возмущения, вызванные изменениями плотности плазмы в короне. Эти возмущения связывают с волнами сжатия — наиболее часто встречающимися нестационарными явлениями в солнечной короне. Наблюдательные свойства этих возмущений описаны, показано, что их генерируют волны, распространяющиеся вверх от основания короны, но численное описание происходящих процессов и количественное объяснение их характерных свойств пока остается нерешенной задачей, в то время как необходимость ее развития растет с развитием задач космической погоды. В работе была поставлена и решена актуальная задача нахождения подхода, который сможет адекватно описать акустические волны в широких интервалах значений параметров корональной плазмы.

В результате выполненного исследования автору удалось создать полностью аналитическую замкнутую модель распространения акустических возмущений, которая дает возможность привязать свойства волн к конкретным физическим условиям. В ходе разработки модели/метода в аналитическом виде по данным CHIANTI 10 с помощью интерполяции была построена гладкая функция излучения корональной плазмы в широком интервале температур 0.5-10 МК. Автором был предложен подход к описанию корональных акустических волн на основе строго определенной функции нагрева и охлаждения, что позволяет проводить изучение процессов, происходящих в солнечной короне, в широких интервалах значений физических параметров плазмы. Именно развитие аналитических методов и создание полностью аналитических моделей является как отличительной особенностью, так и достоинством данной работы. Кроме того, в работе представлены результаты изучения свойств, распространяющихся возмущений интенсивности КУФ излучения, которые наблюдаются в солнечной короне и описываются волнами сжатия, с использованием разработанной модели.

Интересно отметить результат, связанный с тем, что было показано: действие теплопроводности приводит к разделению периодов акустических волн на две области, где свойства затухания и дисперсии линейных волн принципиально различаются, а граница между ними определяется минимумом групповой скорости. Также стоит отметить подход к поиску объяснения появления двух максимумов, наблюдаемых в вейвлет-спектрах, с помощью моделирования импульсного акустического возмущения. Проведенное исследование показало, что возмущения интенсивности КУФ-излучения с двойным пиком в спектре могут быть интерпретированы как последовательности дискретных локализованных

акустических возмущений, возникающих в результате импульсных воздействий у нижней границы короны, что предполагает новый подход к интерпретации откликов волновых процессов в короне.

В автореферате четко сформулированы актуальность работы, цель и задачи исследования, описаны научные результаты, показаны их научная новизна, теоретическая и практическая значимость, определен вклад диссертанта. В работе представлено достаточное для понимания выполненного исследования число рисунков. Достоверность результатов работы не вызывает сомнения. Высокий уровень диссертации подтверждается большим числом публикаций как в рецензируемых журналах, так и в журналах Web of Science и/или Scopus.

Заключение. Содержание автореферата свидетельствует о том, что диссертационная работа Деретеева С.Б. выполнена на актуальную тему и на хорошем научном уровне и удовлетворяет всем критериям «Положения о присуждении ученых степеней» и заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.1 — «Физика космоса, астрономия».

Кандидат физико-математических наук, в.н.с отдела Радиоастрофизики Института солнечно-земной физики СО РАН (ИСЗФ СО РАН)

664033, Россия, гор. Иркутск, ул. Лермонтова 126а, а/я 291, Институт солнечно-земной физики СО РАН, тел. 8(3952) 564574, email lk@iszf.irk.ru



Кашапова Лариса Камалетдинова
15.09.2026

подпись в.н.с ИСЗФ СО РАН подтверждаю
ученый секретарь ИСЗФ СО РАН



И.И. Салахутдинова