**Влияние неадиабатических процессов на динамику магнитоакустических волн в солнечной короне**

***Агапова Д.В., Завершинский Д.И.***

*аспирант*

*Самарский университет, физический факультет, Самара, Россия*

*СФ ФИАН, Самара, Россия*

*E–mail: agapovadaria2019@gmail.com*

Исследование неадиабатических процессов, таких как нагрев, охлаждение и теплопроводность, является ключевым направлением современной астрофизики, особенно в контексте изучения солнечной короны. Эти процессы определяют термодинамические свойства плазмы и параметры реализуемых в плазме пространственно-временных структур. Особое внимание, последнее время, уделяется магнитоакустическим (МА) волнам, которые обладают высокой чувствительностью к изменениям температуры, плотности и магнитного поля. Благодаря этому МА волны становятся важным инструментом для диагностики физических условий в солнечной атмосфере. Для моделирования тепловыделяющих астрофизических сред обычно вводится обобщённая функция тепловых потерь, представляющая собой разность между мощностями нагрева и охлаждения плазмы. Теплопроводность также оказывает значительное влияние на распределение температуры, что изменяет динамические свойства плазмы. Эти изменения особенно важны для медленных МА волн, которые могут усиливаться или затухать в зависимости от состояния среды.

В данной работе исследовалось совместное воздействие теплопроводности и теплового дисбаланса, связанного с процессами нагрева и радиационного охлаждения плазмы, на динамику медленных МА волн в условиях сильного магнитного структурирования. Численное моделирование показало, что фазовая скорость волн зависит от двух типов дисперсии: геометрической, связанной с конечной шириной плазменного слоя, и неадиабатической, вызванной тепловыми процессами. В длинноволновой области основное влияние оказывает тепловой дисбаланс, модифицирующий классическое выражение для адиабатической трубочной скорости. В коротковолновой области фазовая скорость определяется только теплопроводностью, где предельным значением является изотермическая звуковая скорость. Сравнение с классическими моделями показало, что их использование приводит к значительным ошибкам: для слабых магнитных полей погрешности достигают 30–50%, а для сильных — превышают 80%.

Затухание волн также зависит от неадиабатических процессов. Тепловой дисбаланс усиливает декремент затухания медленных волн до определенного волнового числа, после чего теплопроводность становится доминирующим фактором. Для быстрых МА волн зависимость инкремента/декремента становится монотонной, и в высокочастотном пределе значения больше не стремятся к нулю, что подчеркивает важность учета теплопроводности. Таким образом, полученные результаты имеют важное значение для понимания механизмов нагрева солнечной короны и затухания волн. Учет теплопроводности и теплового дисбаланса позволяет значительно повысить точность диагностики физических параметров плазмы.

Работа частично поддержана в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (проекты FSSS-2023-0009, FMR-2024-0017).

Примечание: выражаем благодарность за помощь и поддержку научному руководителю д.ф.-м.н. Молевич Нонне Евгеньевне.