

ВЛИЯНИЕ ГРАВИТАЦИИ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ ВОЛН В ИЗЛУЧАЮЩЕЙ ПЛАЗМЕ

Юдина С.С., Дертеев С.Б., Михальев Б.Б.

КалмГУ им. Б.Б. Городовикова

iudinasof@gmail.com

Предметом изучения являются наблюдаемые в солнечной короне волны сжатия, которые можно отнести к числу наиболее распространенных нестационарных процессов в короне. Этим объясняется тот большой интерес к данному явлению, что можно видеть из публикаций. При интерпретации обычно используется подход медленных магнитоакустических волн, но вполне приемлемо описание в виде акустических волн (Kolotkov *et al.*, 2019; Riashchikov *et al.*, 2023). Необходим учет влияния различных физических эффектов, оказывающих существенное влияние на распространение волны. К их числу относятся теплопроводность, вязкость, гравитация, излучение и нагрев. В диапазоне наблюдаемых периодов волн сжатия от нескольких минут до нескольких десятков минут влияние вязкости оказывается незначительным, а гравитации – наоборот. В то же время отмечается большое влияние теплопроводности на широком интервале периодов. Учесть должным образом нагрев корональной плазмы сложно, поэтому применяются модельные функции нагрева/излучения (Kolotkov *et al.*, 2019; Riashchikov *et al.*, 2023). Конкретной информации по излучению гораздо больше, существует общепринятый код CHIANTI для расчета интенсивности излучения корональной плазмы при заданной температуре. Для функции излучения построено аналитическое представление, которое дает значительные преимущества при изучении акустических волн (Derteev *et al.*, 2023; Mikhalyaev *et al.*, 2023).

Мы обратили внимание на то, что гравитация и нагрев/излучение оказывают в определенном смысле взаимообратное действие на поведение дисперсии в области малых частот. Гравитация приводит к отсечке акустических колебаний, когда частота стремится к ненулевому пределу $\omega \rightarrow \omega_c$ при волновых числах $k \rightarrow 0$. Если $\omega < \omega_c$, колебания отсутствуют. Нагрев/излучение дают эффект нераспространения волны, когда колебания отсутствуют, если волновое число меньше некоторого критического значения, $k < k_c$. В нашу задачу входил учет совместного влияния гравитации и нагрева/излучения. Получено дисперсионное соотношение в приближении постоянного удельного нагрева. В программе MatLab строятся дисперсионные кривые при различных значениях температуры среды. Результаты показывают, что волны распространяются при всех волновых числах, то есть эффект нераспространения подавляется гравитацией. Вывод получен для значений физических параметров, характерных для корональной плазмы.

Работа выполнена в рамках госзадания Минобрнауки РФ №075-03-2025-420/4.

1. D.Y. Kolotkov, V.M. Nakariakov, D.I. Zavershinskii. AA. 628, A133, 2019.
2. D.S. Riashchikov, N.E. Molevich, D.I. Zavershinskii. MNRAS. 522, 572, 2023.
3. S. Derteev, N. Shividov, D. Bembitov, B. Mikhalyaev. Physics. 5, 215, 2023.
4. B.B. Mikhalyaev. S.B. Derteev, N.K. Shividov, M.E. Sapralliev, D.B. Bembitov, SP. 298, 102, 2023.