

УДК 534.222.2: 524.5

**РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ АВТОВОЛНОВОГО ИМПУЛЬСА
В ИЗОЭНТРОПИЧЕСКИ НЕУСТОЙЧИВЫХ ОБЛАСТЯХ
ФОТОДИССОЦИИИ МЕЖЗВЕЗДНОЙ СРЕДЫ**

И. А. Помельников¹

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация*

*Научный руководитель: Н. Е. Молевич, д.ф-м.н. профессор
Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация*

Ключевые слова: изоэнтропическая неустойчивость, межзвездная среда, ударные волны, области фотодиссоциации

Известно, что наличие в среде объемных источников тепловыделения и охлаждения, мощность которых зависит от температуры и плотности среды, приводит к тепловому дисбалансу при распространении газодинамических возмущений. Тепловой дисбаланс может сопровождаться тепловыми неустойчивостями разного типа, в том числе изоэнтропической (акустической) неустойчивостью. При реализации условий изоэнтропической неустойчивости может происходить формирование ударноволновых структур различного типа. Одной из таких структур является автоволновой импульс [1], параметры которого (скорость распространения, амплитуда, форма) не зависят от вида начального возмущения, а зависят лишь от свойств самой среды. Различные модели процессов нагрева и охлаждения показывают возможность реализации изоэнтропической неустойчивости в областях фотодиссоциации [2, 3, 4].

С помощью дисперсионного соотношения, описывающего поведение газодинамических возмущений в тепловыделяющих средах [2], была исследована устойчивость акустических волн в области фотодиссоциации Орион Бар. Затем с помощью решений нелинейного акустического уравнения [2] и более точного метода, основанного на использовании адиабат [1], были произведены оценки амплитуды автоволнового импульса в зависимости от температуры (рис. 1). При расчётах использовалась модель нагрева и охлаждения среды из работы [3].

Полученные результаты показывают, что возникновение автоволновых импульсов возможно при температурах выше 500 К.

¹ Помельников Иван Александрович, студент группы 6306-030301D,
email: vanidzepomelnikov@gmail.com

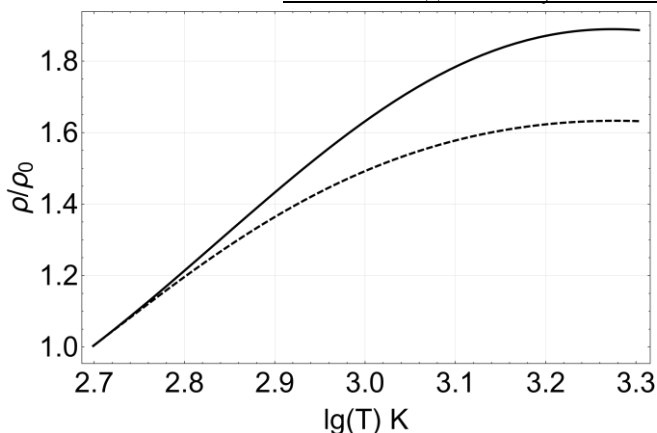


Рисунок 1 - Зависимость амплитуды плотности ударноволнового импульса в нелинейной среде от температуры при решении нелинейного уравнения (сплошная) и при помощи метода адиабат (пунктир).

Библиографический список

1. Molevich N. E., Riashchikov D. S. Shock wave structures in an isentropically unstable heat-releasing gas // *Phys. Fluids*, 2021, 33, Vol. 33(7), P. 076110.
2. Molevich N. E., Zavershinsky D. I., Galimov R. N., Makaryan V. G. Traveling self-sustained structures in interstellar clouds with the isentropic instability // *Astrophysics and Space Science*, 2011, Vol. 334(1), P. 35-44.
3. Krasnobaev K. V., Tagirova R. R. Isentropic thermal instability in atomic surface layers of photodissociation regions // *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 2017, Vol. 469(2), P. 1403-1413.
4. Oppenheimer M. Isentropic instabilities in the interstellar gas // *The Astrophysical Journal*, 1977, Vol. 211, P. 400-403