

Двумерная постановка задачи гидродинамического истечения атмосфер планет

Горбунова Ксения Дмитриевна

Институт вычислительного моделирования СО РАН

gorbunova.kd@icm.krasn.ru

Соавторы: Н. В. Еркаев

Секция: Прикладная математика и математическое моделирование

Рассмотрена двумерная задача о нестационарном истечении верхних слоев атмосферы планеты в результате нагрева жестким ультрафиолетовым излучением Звезды. В отличие от одномерной постановки, учитывается особенность распространения и поглощения ультрафиолетового излучения и добавляется меридиональная составляющая скорости, которая становится больше с увеличением угла отклонения от центральной оси, направленной на родительскую звезду.

Для расчетов использовались физические характеристики теплого мини-Нептуна TOI-421c и его родительской звезды [1], компактная схема типа Мак-Кормака и метод Рунге-Кутты четвертого порядка [2]. Сравнение с одномерными результатами, полученными ранее [3,4], показало, что они значительно завышают общий расход газа, в связи с этим был подобран параметр для одномерной постановки, позволяющий получить более реалистичную оценку потери массы атмосферы.

Работа поддержана Красноярским математическим центром, финансируемым Минобрнауки РФ в рамках мероприятий по созданию и развитию региональных НОМЦ (Соглашение 075-02-2024-1378).

- [1] Carleo, I., Gandolfi, D., et al., *The multiplanet system TOI-421: A warm Neptune and a super puffy Mini-Neptune transiting a G9 V star in a visual binary*, The Astronomical Journal, 160 (2020), 114–137.
- [2] JavanNezhad, R., Meshkatee, A.H., et al., *High-order compact MacCormack scheme for two-dimensional compressible and non-hydrostatic equations of the atmosphere*, Dynamics of Atmospheres and Oceans, 75 (2016), 102–117.
- [3] Еркаев Н.В., Горбунова К.Д., *Компактная разностная схема для гидродинамической модели истечения атмосфер планет*, Вычислительные технологии, 29 № 1 (2024), 5–17.
- [4] Erkaev, N.V., Gorbunova, K.D., *Magnetic Barrier in Front of Exoplanets Interacting with Stellar Wind*, Springer, 2022.