

Моделирование распределения межзвездной пыли в гелиосфере. Влияние межзвездного магнитного поля и нестационарности токового слоя.

Научный руководитель – Измоденов Владислав Валерьевич

Годенко Егор Алексеевич

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра аэромеханики и газовой динамики,
Москва, Россия

E-mail: eg24@yandex.ru

Гелиосфера движется относительно локальной межзвездной среды, которая состоит из плазменной, нейтральной [1] и пылевой компонент. Частицы межзвездной пыли вследствие данного относительного движения проникают в гелиосферу. Основное влияние на динамику движения частиц межзвездной пыли в гелиосфере оказывают три силы: сила гравитационного притяжения, сила радиационного давления и электромагнитная сила. Ранее мы показали наличие особенностей в распределении концентрации [2] и областей повышенной концентрации межзвездной пыли для случая плоского стационарного гелиосферного токового слоя, находящегося в фазе фокусировки, а также исследовали влияние дисперсии скоростей пыли [3] на упомянутые особенности. Вследствие эффектов, связанных с циклами солнечной активности, а также вследствие вращения Солнца вокруг своей оси гелиосферный токовый слой плоским и стационарным не является. В межзвездной среде на частицы пыли оказывает влияние межзвездное магнитное поле, которое, в частности, ответственно за эффект фильтрация частиц маленького размера. Цель данной работы - выяснить то, какое влияние оказывает нестационарное поведение гелиосферного токового слоя на формирование особенностей в распределении концентрации, а также исследовать влияние гелиосферного интерфейса на это распределение.

Для описания движения межзвездной пыли используется кинетический подход, который состоит в решении кинетического уравнения для функции распределения по скоростям. Движение гелиосферного токового слоя складывается из двух вращений - "быстрого" вращения с периодом в 25 суток вокруг оси солнечного вращения и "медленного" вращения с периодом в 22 года (из-за циклов солнечной активности) вокруг одной из осей, лежащей в плоскости эклиптики. Решение кинетического уравнения проводится методом Монте-Карло. При добавлении указанного движения токового слоя распределение концентрации межзвездной пыли существенно меняется. В случае холодного газа для крупных пылевых частиц сингулярности в распределении концентрации смещаются вниз по направлению движения набегающего потока межзвездной среды (направление downwind). Моделирование для частиц различных размеров, удовлетворяющих распределению частиц по размерам в межзвездной среде, показывает, что в некоторые моменты времени области повышенной концентрации образуются и в направлении upwind (за счет более мелких частиц, которые более чувствительны к магнитному полю).

Источники и литература

- 1) Izmodenov, V.V., Alexashov, D.B., 2015, *Astrophys. J. Suppl.*, V. 220, 32
- 2) Mishchenko, A.V., Godenko, E.A., Izmodenov, V.V., 2020, *MNRAS*, V. 491, 2808
- 3) Годенко, Е.А., Измоденов, В.В., 2021, *Письма в астрономический журнал*, том 47, 1