

**Исследование заряда частиц межзвездной пыли в гелиосфере.
Проникновение пылинок внутрь гелиосферы.**

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

В результате взаимодействия плазмы солнечного ветра и частично-ионизированной плазмы локальной межзвездной среды образуется структура из двух ударных волн и тангенциального разрыва между ними. Тангенциальный разрыв называется гелиопаузой, а область, которую он ограничивает, т.е. область распространения солнечного ветра, гелиосферой. В межзвездной среде, помимо плазменной и нейтральной компонент, присутствует также пылевая компонента, частицы которой (из-за относительного движения Солнца в межзвездной среде) могут проникать внутрь гелиосферы, пересекая гелиосферный ударный слой. Параметры плазмы (плотность, скорость, температура, магнитное поле) в гелиосферном ударном слое существенно отличаются от параметров плазмы в невозмущенных солнечном ветре и межзвездной среде, что значительно влияет на заряд и траектории пылевых частиц в данной области. Цель данной работы - исследовать процесс формирования заряда пылевых частиц в гелиосфере и, в частности, в гелиосферном ударном слое, а также понять, частицы каких размеров могут проникать в гелиосферу.

На заряд частиц межзвездной пыли оказывают влияние множество физических процессов: 1) фотоэлектронная эмиссия; 2) прилипание заряженных частиц из окружающей плазмы на поверхность пылинки; 3) вторичная электронная эмиссия; 4) эффекты, связанные с космическими лучами. Потоки ионов и электронов, соответствующие упомянутым процессам, зависят от условий среды, которая окружает пылинки, а также от свойств самих частиц пыли. Для вычисления заряда используется приближение равновесного заряда, которое в случае гелиосферы дает достаточно точные результаты [1]. Равновесный заряд - заряд, при котором положительные (прилипание на поверхность ионов или испускание с поверхности электронов) и отрицательные (прилипание электронов на поверхность) токи взаимно компенсируются. Помимо вычисления равновесного заряда, на основе предположения о статистическом равновесии [2], проведены расчеты вероятностного распределения заряда и показано, что среднее по такому распределению (в случае гелиосферы) близко к равновесному заряду, а квадратичное отклонение мало. Для вычисления токов, связанных с прилипанием частиц плазмы, а также вторичной электронной эмиссией, используются распределения плазмы из трехмерной кинетико-магнитогидродинамической глобальной модели гелиосферы [3], а для вычисления фотоэмиссионных токов используются осредненные по времени данные по потокам солнечных фотонов (TIMED/SEE) и оптические константы, взятые из [4].

Источники и литература

- 1 Kimura H., Mann I., 1998, ApJ, V. 499, 454
- 2 Draine B.T., Sutin B., 1987, ApJ, V. 320, 803
- 3 Izmodenov V.V., Alexashov D.B., 2020, A&A, V. 633, L12
- 4 Laor A., Draine B.T., 1993, ApJ, V. 402, 441