

Распределение межзвездных атомов водорода в гелиосфере. Моделирование методом Монте-Карло.

Научный руководитель – Измоденов Владислав Валерьевич

Годенко Егор Алексеевич

Студент (специалист)

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

E-mail: eg24@yandex.ru

При взаимодействии плазмы солнечного ветра и частично-ионизированной плазмы межзвездной среды образуется структура из двух ударных волн и тангенциального разрыва между ними. Сформировавшийся тангенциальный разрыв называется *гелиопаузой*, а область, ограниченная гелиопаузой - *гелиосферой*. Так как Солнце движется относительно межзвездной среды, то и гелиосфера движется с той же скоростью относительно межзвездной среды. Одной из компонент межзвездной среды являются атомы водорода, которые вследствие относительного движения проникают в гелиосферу и двигаются под действием центрально-симметричного гравитационного поля Солнца. Целью данного исследования является построение трехмерной модели распределения межзвездных атомов водорода в гелиосфере.

Длина свободного пробега межзвездных атомов водорода по упругим столкновениям больше характерного размера гелиосферы, поэтому жидкостной подход к описанию движения в данной задаче неприменим, и нужно использовать кинетический подход. Кинетический подход заключается в решении кинетического уравнения на поиск функции распределения. Вне гелиосферы предполагается, что межзвездные атомы водорода имеют максвелловскую функцию распределения. Помимо гравитационного притяжения Солнца необходимо учитывать процесс перезарядки атомов водорода на протонах солнечного ветра, а также потери атомов за счет ионизации. Решается кинетическое уравнение с помощью метода Монте-Карло с расщеплением траекторий, которое позволяет уменьшить относительную статистическую ошибку при неизменных вычислительных ресурсах. Траектории движения межзвездных атомов водорода допускают точное аналитическое решение, которое и используется при моделировании искомых случайных величин.