

Моделирование методом Монте-Карло распределения межзвёздных атомов водорода в гелиосфере.

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

В настоящее время гелиосфера движется через Местное межзвёздное облако (Local Interstellar Cloud), из-за чего происходит проникновение межзвёздных атомов водорода в гелиосферу. Атомы движутся под действием гравитационного поля Солнца. Главной целью данного исследования является построение модели распределения межзвёздных атомов водорода в окрестности Солнца.

Математическая постановка задачи состоит в решении кинетического уравнения на поиск функции распределения с максвелловским граничным условием. Используется упрощённая постановка без учёта эффекта перезарядки межзвёздных атомов водорода на протонах солнечного ветра. Столкновениями атомов между собой также пренебрегается, в результате чего решение задачи зависит только от одного безразмерного параметра, характеризующего гравитационное поле Солнца. Решение кинетического уравнения проводится с помощью метода Монте-Карло. Для моделирования движения атомов водорода строится специальная схема расщепления траекторий, позволяющая найти распределения атомов водорода в окрестности Солнца с меньшими вычислительными затратами по сравнению с методом без расщепления. Система уравнений движения атомов водорода под действием гравитационной силы допускает точное аналитическое решение. Однако траектории атомов интегрируются численно методами Рунге-Кутты, так как в дальнейшем планируется обобщить данное решение на случай полной постановки. Стоит отметить, что предложенный метод решения может быть обобщён на случай произвольной астроферы в силу безразмерной постановки задачи.