

Неадиабатическое поведение температуры солнечного ветра как результат только ударного нагрева : интерпретация данных Вояджера 2.

Научный руководитель – Измоденов Владислав Валерьевич

Корольков Сергей Дмитриевич

Аспирант

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

E-mail: korolkousergey1998@mail.ru

Мы запускаем простую 1-мерную газодинамическую модель сверхзвукового солнечного ветра за пределами 1 а.е. Сравнение этой модели с наблюдениями Voyager 2/PLS показывает отличное совпадение температур протонов вдоль траектории. Важно подчеркнуть, что, в отличие от предыдущих работ других авторов, в нашей модели нет каких-либо исходных членов в уравнениях энергии, которые можно было бы связать с турбулентным нагревом или переносом энергии от пикап-протонов. Причиной наблюдаемого эффекта является чрезвычайно высокая зашумленность минутных данных солнечного ветра. Шум производит многочисленные ударные волны и другие разрывы в солнечном ветре, которые затем перемещаются, взаимодействуя друг с другом. Эффективный нагрев солнечным ветром возникает при формировании ударных волн. Аналитически также легко показать, что температура за ударной волной остается практически постоянной и сохраняется при перемещении ударной волны на большие расстояния. Этот эффект более выражен для сферической геометрии, которую мы имеем, потому что в стационарных решениях температура падает адиабатически. Поэтому радиальный профиль температуры солнечного ветра, измеренный Voyager/PLS, объясняется в рамках простой нестационарной модели. Нет необходимости в дополнительных источниках тепла

Что касается скорости, известно, что пикап-протоны нагружают солнечный ветер, замедляя его. Мы также расширили модель, включив пикап-протоны для объяснения распределения скорости в данных. Подчеркнём, что мы предполагаем мгновенную диссипацию импульса и выравнивание скорости плазменной компоненты и пикап-протонов, что хорошо подтверждается в наблюдении. Однако диссипация энергии происходит на гораздо больших временах поэтому мы пренебрегаем нагревом плазменной компоненты протонов в результате перезарядки, оставляя только эффект ударного нагрева.