

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕЙТРАЛЬНОЙ КОМПОНЕНТЫ ПЛАЗМЫ НА СТРУКТУРУ ПЛОТНОГО СЛОЯ В ОСТАТКАХ СВЕРХНОВЫХ

Шарова Ю.С. (ИПМ им. М.В.Келдыша РАН)

Научный руководитель – д. ф.-м. н., профессор Гасилов В.А.

(ИПМ им. М.В.Келдыша РАН)

На конференции будут представлены методика и результаты моделирования динамики разлета остатка сверхновой в окружающую межзвездную среду. В работе проведен анализ гидродинамической неустойчивости в плотном слое вещества, сформированного при торможении остатка в межзвездном газе. Структура слоя зависит от ряда факторов, в частности, от скорости радиационного охлаждения межзвездной плазмы, величины магнитного поля, наличие нейтральной компоненты в ионизованной среде. Целью работы являлось создание методики и ПО для оценки перечисленных факторов. бойков

Введение. Радиативные ударные волны возникают при расширении вещества сверхновой в окружающую межзвездную среду. Такие ударные волны интересны тем, что являются природными ускорителями и приводят к генерации космических лучей сверхвысоких энергий. Из-за высокой разреженности космической плазмы за ударной волной на поздних стадиях эволюции остатка сверхновой вследствие катастрофического охлаждения формируется геометрически тонкий плотный слой. Его структура в значительной степени определяет эффективность генерации космических лучей и зависит от многих факторов: скорости высвечивания энергии в межзвездной плазме, величины магнитных полей и т.д. Кроме этого, потеря сферической симметрии слоя может привести к его разрушению на отдельные части.

Основная часть. В данной работе представлена двухжидкостная модель плазмы, в которой ионная компонента плазмы описывается уравнениями МГД, нейтральная – немагнитной гидродинамики, ее динамика не зависит от магнитного поля. При этом компоненты взаимодействуют друг с другом через столкновительные процессы. Будут представлены численные схемы, решающие данную систему уравнений и результаты расчетов. Для моделирования использовался программный комплекс MARPLE3D, разработанный коллективом из ИПМ им. М. В. Келдыша РАН. Код MARPLE3D использует современные технологии программирования и ориентирован на параллельные вычисления задач мультифизики.

Выводы. В результате работы получено, что учет магнитного поля и добавка большей доли нейтралов приводит к подавлению неустойчивости. Вероятно это связано с меньшим темпом охлаждения, т.к. в уравнении энергии нейтральной компоненты не учитываются объемные потери.