

Цикл работ Климачкова Дмитрия Александровича "Нелинейная теория магнитогидродинамических течений в тонких слоях космической и астрофизической плазмы в приближении мелкой воды", представленный по номинации молодых ученых

Предложена нелинейная теория, описывающая крупномасштабные процессы в слоях космической и астрофизической плазмы в поле силы тяжести. Получены магнитогидродинамические уравнения мелкой воды, приближенно описывающие такие течения для двух случаев: слой вращающейся плазмы во внешнем вертикальном поле (1) и слой вращающейся плазмы при наличии крупномасштабной сжимаемости (2). Полученные уравнения могут быть использованы в качестве упрощенных моделей солнечного тахоклина, динамики атмосфер нейтронных звезд, течений аккрецирующей материи в нейтронных звездах. В случае несжимаемой плазмы во внешнем вертикальном магнитном поле (1) изучаются слабонелинейные процессы. Показано, что имеют место следующие трехволновые нелинейные взаимодействия: три волны магнито-Пуанкаре, три магнитострофические волны, две волны магнито-Пуанкаре и одна магнитострофическая волна, две магнитострофические волны и одна волна магнито-Пуанкаре. Асимптотическим методом многомасштабных разложений выведены нелинейные уравнения взаимодействия волновых пакетов. Предсказано существование распадных неустойчивостей и явлений параметрического усиления. Найдены инкременты неустойчивостей и коэффициенты параметрического усиления для соответствующих процессов. Система уравнений для сжимаемой плазмы (2) учитывает зависимость плотности от давления на крупных масштабах. Полученная система допускает полное аналитическое рассмотрение простых волн и решение задачи распада произвольного разрыва в простейшем варианте невращающихся течений. Найдены все разрывные и непрерывные автомодельные решения. В явном виде решена задача распада произвольного разрыва. Показано существование пяти различных конфигураций, реализующих решение задачи распада произвольного разрыва. Для каждой конфигурации найдены условия, необходимые и достаточные для ее реализации. Проанализированы различия между сжимаемым и несжимаемым случаями.

- (1) Нелинейные взаимодействия волн в магнитной гидродинамике астрофизической плазмы в приближении мелкой воды
Климачков Д.А., Петросян А.С.
Журнал Экспериментальной и Теоретической Физики, 2016 г., Том 149, Вып. 5, стр. 965-983
- (2) Нелинейная теория магнитогидродинамических течений сжимаемой жидкости в приближении мелкой воды
Климачков Д.А., Петросян А.С.
Журнал Экспериментальной и Теоретической Физики, 2016 г., Том 150, Вып. 3, стр. 602-624