

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ НА ДИССЕРТАЦИЮ  
Кропотиной Юлии Андреевны

на тему:

«Гибридное моделирование бесстолкновительных ударных волн в многокомпонентной плазме остатков сверхновых, скоплений галактик и солнечного ветра»

В диссертации Ю.А. Кропотиной выполнено детальное кинетическое моделирование структуры бесстолкновительных ударных волн в космической плазме. Бесстолкновительные ударные волны играют важную роль практически во всех процессах интенсивного выделения энергии в разреженной космической плазме солнечного и звездных ветров, оболочках сверхновых звезд и скоплениях галактик. Несмотря на гигантское различие размеров систем и различие физических условий ударные волны в них имеют существенные общие свойства. Одним из важных общих свойств является формирование сильно неравновесного распределения частиц, влияющего на термодинамические свойства плазмы и определяющего ускорение частиц до релятивистских энергий и нетепловое излучение космических объектов. Универсальность процессов в космических ударных волнах и их широкая распространенность в космической плазме определяет актуальность работы Ю.А. Кропотиной.

Детальное кинетическое описание нелинейных процессов в космической плазме со сложным составом требует построения сложных алгоритмов для максимального использования ресурсов компьютеров. В работе развит современный эффективный гибридный код, позволяющий проводить анализ влияния сложного состава космической плазмы на структуру и свойства ударных волн. В работе получен ряд новых результатов, к которым, в частности, относятся открытие эффекта существенного усиления магнитных полей вращательных разрывов, пересекающих головную ударную волну магнитосферы, при наличии популяции нетепловых частиц, а также расчет влияния вариаций обилия гелия в скоплениях галактик на нагрев ионов железа. Результаты работы Ю.А. Кропотиной дают возможность адекватной физической интерпретации результатов наблюдений активных астрофизических объектов и предсказания новых явлений.

Ю.А. Кропотина является сформировавшимся исследователем с широким кругом интересов и высокой квалификацией. Она полностью выполнила модернизацию и отладку оригинального гибридного кода «Maximus», внесла решающий вклад в получение всех результатов, выносимых на защиту. Важно отметить, что результаты работы внедрены ею в учебный процесс в СПбПУ. Считаю Ю.А. Кропотину безусловно достойной присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 - «Астрофизика и звездная астрономия».

Научный руководитель  
д.ф.-м.н, профессор, член-корр. РАН,  
руководитель отделения физики плазмы,  
атомной физики и астрофизики ФТИ им. А.Ф.Иоффе

Быков А.М.

Учёный секретарь ФТИ им. А.Ф. Иоффе, к.ф.-м.н.

Патров М.И.