

Отзыв

на автореферат диссертации Петрова Алексея Егоровича
«Динамические магнитные структуры в сильнонеравновесной
релятивистской плазме пульсарных туманностей»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 01.03.02 – астрофизика и звездная астрономия

Исследование физических процессов, протекающих в системах с экстремальным энерговыделением, является фундаментальной проблемой астрофизики высоких энергий. Исследования проводятся посредством разработки количественных моделей для интерпретации наблюдаемых свойств источников электромагнитного излучения. В диссертации изложены результаты исследования физических процессов, ответственных за многоволновое излучение пульсарных туманностей. Разработка моделей для корректной интерпретации наблюдаемых динамических структур, морфологических и спектральных особенностей пульсарных туманностей является актуальной задачей.

Многие пульсары, образующие пульсарные туманности, движутся относительно окружающей среды со сверхзвуковой скоростью, что приводит к формированию головной ударной волны. В области между ударной волной торможения пульсарного ветра и головной ударной волной образуются сходящиеся потоки. Ускорение частиц пульсарного ветра в сходящихся потоках механизмом Ферми I рода приводит к более жёстким спектрам, чем, к примеру, ускорение частиц тем же механизмом одиночной ударной волной в турбулентной плазме. Наличие головной ударной волны может также способствовать повышению эффективности ускорения частиц благодаря ускорению ионов межзвездной среды головной ударной волной и, соответственно, повышению мощности турбулентного магнитного поля.

Главным результатом диссертации, по нашему мнению, является разработка модели переноса и ускорения частиц пульсарного ветра в туманности с головной ударной волной. В модели впервые учтена пространственная структура туманности. Модель использована для описания наблюдаемого излучения пульсарной туманности, сформированной PSR J0437-4715. Модельные расчеты соответствуют наблюдениям с точностью, адекватной качеству имеющихся наблюдательных данных и упрощениям, принятым в модели. Основной вывод: излучение пульсарной туманности в дальнем ультрафиолетовом диапазоне (0.5-8 кэВ) является синхротронным излучением электронов и позитронов

пульсарного ветра. Из сопоставления модельных расчетов с наблюдениями излучения пульсарной туманности в созвездии Парусов получен вывод о том, что жёсткие рентгеновские спектры могут быть объяснены, как результат ускорения частиц пульсарного ветра в сходящихся потоках.

Достоверность полученных результатов обоснована применением метода Монте-Карло для моделирования переноса и ускорения частиц. Метод является хорошо изученным и общепринятым при моделировании ускорения частиц на ударных волнах. Достоверность результатов также подтверждается их совпадением с результатами наблюдений в тех случаях, когда такое сравнение возможно. Полученные результаты доложены на многих всероссийских и международных конференциях и опубликованы в рецензируемых журналах.

Форма изложения автореферата последовательная и ясная.

Считаем, что представленная диссертация является законченным научным исследованием и её автор Петров Алексей Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 – астрофизика и звездная астрономия.

Петухов Станислав Иванович,
доктор физико-математических наук,
главный научный сотрудник
Института космофизических исследований
и аэронавтики им. Ю.Г.Шафера СО РАН

Петухов

Подпись *Петухова С.И.* Верна
Нач.отд. кадров *О.Г. Шляхтова*
«01» июня 2018 г.



Ксенофонтов Леонид Трофимович,
доктор физико-математических наук,
ведущий научный сотрудник
Института космофизических исследований
и аэронавтики им. Ю.Г.Шафера СО РАН

Ксенофонтов

Подпись *Ксенофонтова Л.Т.* Верна
Нач.отд. кадров *О.Г. Шляхтова*
«01» июня 2018 г.

