

УТВЕРЖДАЮ

проректор — начальник управления
научной политики и организации научных
исследований МГУ имени М.В.Ломоносова



А.А. Федянин

« » _____ 2014г

М.П.

О Т З Ы В

ведущей организации на диссертацию
СЕМЕНЫ АНДРЕЯ НИКОЛАЕВИЧА
**«Определение геометрии аккреционных колонок на поверхности
магнитных белых карликов по свойствам апериодической
переменности их яркости»,**
представленной на соискание ученой степени кандидата
физико-математических наук по специальности 01.03.02
(астрофизика и звездная астрономия).

Диссертационная работа А.Н.Семены посвящена актуальной проблеме исследования структуры и наблюдательных проявлений аккреционных колонок, которые возникают вблизи поверхности аккрецирующих замагниченных белых карликов. Актуальность проблемы обусловлена накоплением больших массивов данных наблюдений тесных двойных звездных систем, одним из компонентов которых является замагниченный белый карлик, на который имеет место аккреция вещества со стороны другой еще полностью непроэволюционировавшей звезды. Работа относится к решению одной из фундаментальных проблем современной астрофизики. Целью работы является разработка метода использования свойств апериодической переменности яркости магнитных аккрецирующих белых карликов для получения оценок на параметры аккреционных колонок вблизи их поверхности. В работе проведены соответствующие численные, в общем случае нестационарные, расчеты гидродинамических течений вблизи поверхности замагниченных белых карликов. На основе анализа массива данных наблюдений в рентгеновском и оптическом диапазонах получены ограничения на размер аккреционной колонки и глубину проникновения плазмы в магнитосферу белого карлика.

Диссертация состоит из пяти глав и списка цитируемой литературы. Объем диссертации содержит 117 страниц, диссертация содержит 49 рисунков и 3 таблицы. Список литературы состоит из 236 публикаций.

Первой главой диссертации является введение, в котором описаны проблемы, на решение которых направлена диссертационная работа, обосновывается актуальность и ставятся цели работы. В этой главе изложена астрофизика тесных двойных систем с перетеканием вещества через внутреннюю точку Лагранжа и формированием аккреционного диска вокруг компактного объекта. Здесь же описана стохастическая переменность наблюдаемых потоков

рентгеновского и оптического излучений, которая имеет место наряду с периодической модуляцией, обусловленной вращением белого карлика. Детально рассмотрена проблема глобальной тепловой неустойчивости в аккреционной колонке и механизмы подавления этой неустойчивости.

Во второй главе представлен метод численного моделирования гидродинамического течения в аккреционной колонке белого карлика. Здесь же описаны основные проблемы численного счета в аккреционном канале, связанные со значительным ростом плотности к его основанию. Описана реализация численного кода, которая позволила избежать возникновения численных неустойчивостей на больших временах. Продемонстрировано подавление временной переменности на временах более коротких, чем характерное время охлаждения вещества в колонке.

В третьей главе изложен анализ спектров мощности переменных звезд. Основной задачей этого анализа был поиск частот излома, выше которых имело место замывание аperiodической переменности аккреционного потока.

Четвертая глава посвящена детальному изучению рентгеновских наблюдений промежуточного поляра EX Hya, который наилучшим образом удовлетворяет критериям для поиска эффекта замывания переменности на кривых блеска. Для получения спектров мощности рентгеновского потока EX Hya использовались архивные данные рентгеновских обсерваторий XMM-Newton и RXTE. По положению нижнего предела на частоту излома был получен верхний предел на время охлаждения горячей плазмы в аккреционной колонке EX Hya $t < 1.7$ сек. В результате было получено ограничение сверху на площадь аккреционной колонки вблизи поверхности белого карлика.

В пятой главе была исследована переменность яркости в оптических кривых блеска промежуточных полярных LS Peg и EX Hya. Значительная доля оптического потока от этих систем формируется в результате переработки рентгеновского потока от центрального объекта в аккреционном диске. Оптические наблюдения были проведены на телескопе РТТ-150 (система LS Peg) и на 11-м телескопе Южно Африканской Астрономической Обсерватории (система EX Hya). Построена модель оптических кривых блеска этих систем и показано, что ее переменность подавлена на частотах порядка времени распространения света до внутреннего радиуса аккреционного диска. Для системы LS Peg удалось ограничить время охлаждения вещества в аккреционной колонке величиной порядка 10 сек и установить верхний предел на площадь аккреционной колонки. Аналогичные ограничения на параметры аккреционного канала были получены и для системы EX Hya.

В заключении диссертации сформулированы основные положения, выносимые на защиту.

В диссертации получены новые важные результаты, среди которых можно выделить следующие:

- предложен и разработан метод определения геометрических параметров аккреционной колонки, основанный на измерении времени охлаждения горячего вещества, прошедшего сквозь ударную волну;
- с использованием оптических наблюдений с высоким временным разрешением был получен верхний предел на время охлаждения вещества в аккреционной колонке на поверхности белого карлика LS Peg $t < 10$ сек.;

УТВЕРЖДАЮ

проректор — начальник управления
научной политики и организации научных
исследований МГУ имени М.В.Ломоносова



А.А. Федянин

«29» октября 2014г

М.П.

О Т З Ы В

ведущей организации на диссертацию
СЕМЕНЫ АНДРЕЯ НИКОЛАЕВИЧА
**«Определение геометрии аккреционных колонок на поверхности
магнитных белых карликов по свойствам апериодической
переменности их яркости»,**
представленной на соискание ученой степени кандидата
физико-математических наук по специальности 01.03.02
(астрофизика и звездная астрономия).

Диссертационная работа А.Н.Семены посвящена актуальной проблеме исследования структуры и наблюдательных проявлений аккреционных колонок, которые возникают вблизи поверхности аккрецирующих замагниченных белых карликов. Актуальность проблемы обусловлена накоплением больших массивов данных наблюдений тесных двойных звездных систем, одним из компонентов которых является замагниченный белый карлик, на который имеет место аккреция вещества со стороны другой еще полностью непроэволюционировавшей звезды. Работа относится к решению одной из фундаментальных проблем современной астрофизики. Целью работы является разработка метода использования свойств апериодической переменности яркости магнитных аккрецирующих белых карликов для получения оценок на параметры аккреционных колонок вблизи их поверхности. В работе проведены соответствующие численные, в общем случае нестационарные, расчеты гидродинамических течений вблизи поверхности замагниченных белых карликов. На основе анализа массива данных наблюдений в рентгеновском и оптическом диапазонах получены ограничения на размер аккреционной колонки и глубину проникновения плазмы в магнитосферу белого карлика.

Диссертация состоит из пяти глав и списка цитируемой литературы. Объем диссертации содержит 117 страниц, диссертация содержит 49 рисунков и 3 таблицы. Список литературы состоит из 236 публикаций.

Первой главой диссертации является введение, в котором описаны проблемы, на решение которых направлена диссертационная работа, обосновывается актуальность и ставятся цели работы. В этой главе изложена астрофизика тесных двойных систем с перетеканием вещества через внутреннюю точку Лагранжа и формированием аккреционного диска вокруг компактного объекта. Здесь же описана стохастическая переменность наблюдаемых потоков