ОТЗЫВ

на диссертационную работу Кенжебековой Ақмарал Игілікқызы «Динамика пылевых частиц в окрестности белых карликов: орбитальная эволюция и диффузия в атмосфере», представленную на соискание учёной степени доктора философии (PhD) по специальности «6D061100 – Физика и астрономия»

1. Актуальность темы исследования и её связь с общенаучными и общегосударственными программами

Диссертационное исследование на тему «Динамика пылевых частиц в окрестности белых карликов: орбитальная эволюция и диффузия в атмосфере», представленная к защите Кенжебековой А.И., соответствует профилю диссертационного совета по защите диссертаций PhD и написана в соответствии с Правилами присуждения учёных степеней, действующими в Республике Казахстан.

Актуальность темы диссертационного исследования обусловлена важностью рассмотрения динамики пылевых частиц вокруг планетных тел типа белых карликов, представляющие собой заключительную стадию жизни звёзд малой массы и являющиеся наиболее распространённым результатом эволюции звёзд в нашей Галактике. Эволюционировавшие планетные системы, превратившиеся в пыль с обогащенные многочисленными тяжелыми элементами и вращающиеся вокруг белых карликов, позволяют получать дополнительную информацию при исследовании планетных систем. Пылевые частицы вокруг белого карлика играет значительную роль и их иссследование даёт возможность прогнозировать дальнейшую эволюцию звёзд.

Таким образом, диссертационная работа Кенжебековой А.И. направлена на решение одной из актуальных задач эволюции звёзд. В ней содержатся оригинальные результаты исследования динамики пылевых частиц в окрестности белых карликов.

2. Научные результаты и их обоснованность

Для проблематики звёздной эвоюции наиболее важным результатом диссертационной работы являются результаты исследования динамики пылевых частиц вблизи белых карликов на основе дифференциальных уравнений движения с учетом испарения пылевых частиц.

Наиболее важные результаты сформулированы в диссертационной работе:

– графитовые пылевые частицы с размерами от 0.1 мкм до 100 мкм, движущиеся по круговым орбитам около горячего белого карлика G29-38, образуют границу безпылевой зоны на расстоянии 0.16 солнечного радиуса от звезды, а базальтовые пылевые частицы при тех же условиях образуют границу беспылевой зоны на расстоянии $(0.52-0.65)R_{\odot}$;

– графитовые пылевые частицы размерами от 0.1 мкм до 100 мкм, движущиеся по круговым орбитам около холодного белого карлика WDJ1644-0449, образуют границу безпылевой зоны на расстоянии $0.0195R_{\odot}$ от звезды, а базальтовые пылевые частицы на расстоянии $0.039R_{\odot}$;

– пылевые частицы из базальта с начальным радиусом больше 300 мкм и графита с радиусом больше 0.3 мкм, движущиеся по параболическим орбитам, попадают непосредственно на поверхность холодного карлика WD J1644-0449, не достигнув полного испарения;

– в области параметра неидеальности $\Gamma<1$, диффузия углерода в оболочках белых карликов происходит быстрее, чем диффузия кремния.

3. Степень обоснованности и достоверности каждого научного результата (научного положения), выводов и заключения соискателя, сформулированных в диссертации

Обоснованность и достоверность каждого научного положения, представляемого к защите, подтверждается наличием научных публикаций в журналах с высокими наукометрическими показателями. Достоверность каждого положения обеспечивается использованием современных методов исследования и корректностью результатов выполненного численного моделирования.

Выводы, изложенные в диссертации, характеризуются внутренним единством, все разделы и положения логически взаимосвязаны. Научные положения, полученные результаты соответствуют цели работы и поставленным задачам.

4. Степень новизны каждого научного результата (положения), вывода соискателя, сформулированных в диссертации

Основными новыми научными результатами диссертационной работы являются сформулированные и доказанные научные положения:

– впервые рассмотрены и получены распределения температур частиц базальта и графита в зависимости от радиуса частицы и расстояния до звезд G29-38 и WDJ1644–0449;

– проведены численные расчёты динамической эволюции пылевых частиц для систем дифференциальных уравнений движения и уравнения испарения пылевой частицы; получены траектории движения пылевых частиц в диапазоне их радиусов от 0.01мкм до 100 мкм в двух экзопланетных системах в процессе сублимации до достижения полного испарения частиц для случаев круговых и параболических орбит;

- получены данные по границам зон полного испарения базальтовых и графитовых частиц для G29-38 и WDJ1644–0449.

- показано, что пылевые частицы микронных размеров, движущиеся по параболическим орбитам, могут непосредственно попадать на поверхность холодного карлика WD J1644-0449, не достигнув полного испарения.

5. Практическая и теоретическая значимость полученных результатов

Результаты, полученные в данной диссертации, предоставляют уникальную и дополнительную информацию для традиционных исследований планетных систем и их эволюции.

Полученные данные по динамике и диффузии пылевых частиц вокруг белых карликов, аккрецирующие обломки планет, дают возможность оценить массу и химический состав родительских космических объектов.

6. Соответствие содержания диссертация в рамках требований Правил присуждения учёных степеней

Содержание диссертационной работы на тему «Динамика пылевых частиц в окрестности белых карликов: орбитальная эволюция и диффузия в атмосфере» полностью соответствует требованиям правил присуждения учёной степени доктора философии (PhD) по специальности «6D061100 – Физика и астрономия» КОКСНВО МНВО РК.

Диссертант Кенжебекова Акмарал Игілікқызы заслуживает присуждения искомой степени по специальности.

Зарубежный научный консультант;
В.н.с., д.ф.-м.н., доц. **Майоров С.А.**

Подпись Майорова С.А. заверяю
Зам. директора ОИВТ РАН по научной работе д.ф.-м.н. **Гавриков А.В.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Объединенный институт высоких температур Российской академии наук (ОИВТ РАН) 125412, г. Москва, ул. Ижорская, д. 13, стр. 2, mayorov_sa@mail.ru