ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертационную работу

Кенжебековой Ақмарал Игілікқызы на тему «Динамика пылевых частиц в окрестности белых карликов: орбитальная эволюция и диффузия в атмосфере», предоставленную на соискание степени доктора философии (PhD)по специальности «6D061100- Физика и астрономия».

№п/п	Критерии	Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам:	Диссертационная работа Кенжебековой А.И. соответствует приоритетным направлениям развития науки и государственным программам Республики Казахстан в области естественных наук
		1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы) 2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы) 3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)	Диссертация выполнена в соответствии с планами фундаментальных научно-исследовательских работ КН МОН РК по теме грантового финансирования: - ИРН AP08956243 «FEB сценарий для экзопланетных систем на основе теории катастрофической термодеструкции малых тел», сроки исполнения 2020 - 2021гг., государственная регистрация № 0120РК00267; - ИРН BR18574080 «Исследование фундаментальных и прикладных проблем физики плазмы, плазмоподобных сред для целей решения задач современной энергетики и получения новых функциональных материалов» за 2018-2020гг.

2.	Важность для науки	Работа вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта	Полученные результаты вносят существенный вклад в решение проблемы обогащения атмосферы белых карликов тяжелыми элементами из внешних источников и понимания эволюции белых карликов и других астрофизических объектов. Важность результатов работы хорошо раскрыта в тексте диссертации.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) **Высокий;** 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Работа демонстрирует высокую степень самостоятельности докторанта при формулировке цели и постановке задач диссертации, а также при выполнении этапов исследования и написании статей.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) **Обоснована;** 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	Актуальность диссертации хорошо раскрыта и обоснована. Белые карлики играют важную роль при исследовании эволюции Солнечной системы в реальном времени. Также изучение загрязненных белых карликов позволяет раскрыть свойства и химический состав планетарных систем вне Солнечной системы. В настоящее время структура и эволюция пылевых дисков вблизи белых карликов остаются открытыми и требуют дальнейших исследований. Диссертация посвящена моделированию динамики испаряющихся пылевых частиц силикатного и графитового состава в области сублимации белых карликов.

		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) **Отражает;** 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Содержание диссертации полностью отражает тему диссертации. Тема диссертации: «Динамика пылевых частиц в окрестности белых карликов: орбитальная эволюция и диффузия в атмосфере». В работе приведены результаты моделирования динамики пылевых частиц базальтового и графитового состава в окрестности белых карликов G29-38 и WD J1644-0449.
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) **соответствуют;** 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют	Цель и сформулированные в ней задачи полностью соответствуют теме диссертации. Задачи решены последовательно с использованием численных методов.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) **полностью взаимосвязаны;** 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует	Диссертация структурирована в логической последовательности, начиная с изложения теоретических основ и гипотез (теорий) и завершаясь анализом данных, выводами и интерпретацией.
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) **критический анализ есть;** 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов	Новые решения, предложенные автором, обоснованы и оценены по сравнению с имеющимися в литературе работами других авторов по теме диссертации.
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) **полностью новые;** 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Научные результаты диссертации и положения, представленные к защите, являются полностью новыми. Диссертантом сформулированы и утверждаются положения, ранее не встречающиеся в печати и не представленные в материалах конференций другими авторами.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) **полностью новые;**	Выводы диссертационной работы являются новыми и полученные резуль-

		2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	таты опубликованы в журнале из базы данных Web of Science и Scopus.
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Полностью новые.
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы **основаны**/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)	Результаты выполненной автором работы сравниваются, где это возможно, с имеющимися в литературе расчетными данными других авторов, при этом получено разумное согласие. Результаты работы опубликованы в профильных научных журналах с высоким рейтингом. Это свидетельствует об обоснованности и достоверности полученных в диссертации результатов.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) доказано; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано 7.2 Является ли тривиальным? 1) да**;** 2) нет 7.3 Является ли новым? 1) **да**; 2) нет 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) широкий 7.5 Доказано ли в статье? 1) да;	На защиту выносятся следующие положения: 1. Для пылевых частиц размером $0.1 \div 100$ мкм, движущихся по круговым орбитам вокруг белых карликов G29-38, WDJ1644-0449, параметры которые взяты из GAIA Data Release 2, существуют безпылевые зоны, размеры которых составляют: для графитовых частиц – $0.16 R_{\odot}$ вблизи БК G29-38 и $0.0195 R_{\odot}$ вблизи БК WDJ1644-0449, для базальтовых частиц – $0.52 - 0.65 R_{\odot}$ вблизи БК G29-38 и $0.039 R_{\odot}$ вблизи БК WDJ1644-0449. 7.1 Положение доказано 7.2 Положение является не тривиальным 7.3 Положение является новым

		2) нет	7.4 Широкий. 7.5 Положение доказано в статье. **2.** Пылевые частицы базальтового материала с начальным радиусом больше 300 мкм и графитового материала радиусом больше 3 мкм, движущиеся по параболическим орбитам, попадают непосредственно на поверхность холодного карлика WDJ1644-0449, не достигнув полного испарения. 7.1 Положение доказано 7.2 Положение является не тривиальным 7.3 Положение является новым 7.4 Средний. 7.5 Положение доказано в статье. 3. В области параметра неидеальности $\Gamma < 1$, диффузия углерода в оболочке белых карликов происходит 10 раз быстрее, чем диффузия кремния. 7.1 Положение доказано 7.2 Положение является не тривиальным 7.3 Положение является новым 7.4 Средний. 7.5 Да.
8.	Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно подробно описана 1) да; 2) нет	Выбор методов и методологических подходов обоснован и подробно описан.
		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) да; 2) нет	Для исследования орбитальной эволюции в зоне сублимации белых карликов самосогласованно решены уравнение теплового баланса и уравнение динамики пылевых частиц в окрестности белых карликов с учетом

			их испарения. Оптические параметры пылевых частиц рассчитаны по теории Ми. Для решения коэффициента диффузии в атмосфере белых карликов использовался метод Чепмана-Энскога.
		8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента): 1) да; 2) нет	Результаты, полученные в ходе выполнения диссертационной работы, не противоречат существующим на данный момент теоретическим и экспериментальным работам в области звездной астрофизики.
		8.4 Важные утверждения подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Важные утверждения подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу во всех разделах диссертации.
		8.5 Использованные источники литературы **достаточны**/не достаточны для литературного обзора	Использованные источники литературы состоят из 163 наименования научных работ.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) **да**; 2) нет	Диссертация имеет теоретическое значение, так как предложенная модель представляет ценность для физики пылевых структур вблизи астрофизических объектов и исследования транспортных свойств горячего плотного вещества.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) **да**; 2) нет	Диссертация имеет высокое практическое значение, так как полученные результаты представляют ценность при исследовании экзопланетных систем, а также для понимания эволюции белых и коричневых карликов и планет-гигантов, нейтронных звезд и других астрофизических объектов, а также при моделировании динамических и транспортных свойствх горячего

			плотного вещества у белых карликов
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) **полностью новые**; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Полностью новые
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) **высокое**; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Диссертационная работа Кенжебековой А.И. написана достаточно хорошо, доступным академическим языком. Текст излагается последовательно и самосогласованно.

Решение: Диссертационная работа Кенжебековой А.И. на тему «Динамика пылевых частиц в окрестности белых карликов: орбитальная эволюция и диффузия в атмосфере» представляет собой законченную самостоятельную научно-исследовательскую работу. Полученные и описанные результаты диссертационной работы соответствует требованиям правил присуждения степени доктора философии (Ph.D) Комитета по обеспечению качества в сфере образования и науки МН и ВО РК, а ее автор Кенжебекова Ақмарал Игілікқызы заслуживает присуждения степени доктора философии (Ph.D) по специальности «6D061100 – Физика и астрономия».

Присудить стенень доктора философии (PhD) по специальности «6D061100 - Физика и астрономия» Кенжебековой Ақмарал Игілікқызы.

Официальный рецензент:
зав. лабораторией, к.ф.-м.н.
ТОО «Институт ионосферы» _____ Крякунова Ольга Николаевна

Подпись О.Н. Крякуновой заверяю:
Зам.директора по НИР ТОО
«Институт ионосферы» _____ Искаков Берик Амангельдыевич

г.Алматы, Каменское плато, Садоводческое товарищество «Ионосфера» д.117