**ОТЗЫВ**

**официального рецензента на диссертационную работу**

**Хохлова Азамата Анатольевича на тему «Спектральный и фотометрический анализ двойных звездных систем с околозвездными оболочками», 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 Хохлова А.А. соответствует приоритетным направлениям развития науки и государственным программам Республики Казахстан в области фундаментальных исследований по физике и астрономии. |
| | | 1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы)<br>2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы)<br>3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление) | Диссертационная работа выполнена в соответствии с планами фундаментальных научно-исследовательских работ КН МНВО РК, по приоритету: «Научные исследования в области естественных наук» по следующим темам: «AP08856419 – Наблюдательные проявления аккреционных потоков в тесных двойных звездных системах и их анализ методами компьютерного моделирования» и «AP19578879 – Исследование наблюдательных проявлений звезд типа FS CMa методами компьютерного моделирования». |
| 2. | Важность для науки | Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта | В работе приведен комплексный и детальный анализ исследования объектов типа FS CMa. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | Диссертация Хохлова А.А. вносит существенный вклад в науку отечественного и международного масштаба, а именно в понимание процессов, протекающих в двойных звездных системах и их околозвездных оболочках. Важность хорошо раскрыта тем, что направлена на расширение понимания физики двойных звездных систем и их околозвездных оболочек. |
| 3. | Принцип самостоятельности | Уровень самостоятельности:<br>1) Высокий;<br>2) Средний;<br>3) Низкий;<br>4) Самостоятельности нет | Уровень самостоятельности является высоким, чему свидетельствует проделанная работа соискателя, которая включает в себя комплексное исследование, применение различных методов, обоснование выводов, отраженных в диссертации, а также анализ и обработка наблюдательных материалов, которые были проведены соискателем самостоятельно. |
| 4. | Принцип внутреннего единства | 4.1 Обоснование актуальности диссертации:<br>1) Обоснована;<br>2) Частично обоснована;<br>3) Не обоснована. | Актуальность диссертации обоснована. Во введении, а также в первой главе диссертации подробно раскрыта актуальность исследования, связанная с изучением объектов типа FS CMa. Актуальность отражена в обзоре литературы современных результатов по исследованию данных объектов, в работе подробно отражены проблемы и открытые вопросы исследования. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:<br>1) Отражает;<br>2) Частично отражает;<br>3) Не отражает | Содержание диссертации полностью соответствует теме диссертационной работы. Первая глава посвящена обзору литературы и выбору объекта исследования, во второй главе описаны наблюдения и методы обработки данных, в третьей и четвертой главе отражены результаты исследования. |
| | | 4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:<br>1) соответствуют;<br>2) частично соответствуют;<br>3) не соответствуют | В представленной диссертационной работе автор предоставил ясную и четкую формулировку цели и задач исследования, которые полностью соответствуют теме диссертации. Автор определил направление своего исследования и выделил ключевые аспекты, которые требуется рассмотреть для достижения поставленной цели. |
| | | 4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:<br>1) полностью взаимосвязаны;<br>2) взаимосвязь частичная;<br>3) взаимосвязь отсутствует | Все разделы и положения диссертации полностью взаимосвязаны, есть логическая последовательность. В начале диссертации даются предпосылки, затем указаны проблемы и вопросы, поставлены задачи и по решению каждой задачи описаны результаты работы в соответствующих главах. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:<br>1) критический анализ есть;<br>2) анализ частичный;<br>3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов | В диссертационной работе соискателя был использован полноценный набор методов и инструментов исследования. Кроме того, результаты, полученные в ходе исследования, были сопоставлены и проанализированы с научными статьями, предшествующими исследованию, опубликованными другими авторами. |
| 5. | Принцип научной новизны | 5.1 Научные результаты и положения являются новыми?<br>1) полностью новые;<br>2) частично новые (новыми являются 25-75%);<br>3) не новые (новыми являются менее 25%) | Научные результаты и положения, выносимые на защиту, в данной работе являются полностью новыми, в частности анализ спектров высокого разрешения для выбранного объекта был проведен в первые. Новизна полученных результатов и выводов главным образом обусловлена использованием нового наблюдательного материала по выбранному объекту исследования. Кроме того, были получены новые значения фундаментальных параметров для объекта, не являющиеся уточнением на основе предыдущих работ. Для объекта впервые был проведен детальный спектральный анализ, что способствовало расширению понимания характеристик и свойств исследуемой группы объектов. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 5.2 Выводы диссертации являются новыми?<br>1) полностью новые;<br>2) частично новые (новыми являются 25-75%);<br>3) не новые (новыми являются менее 25%) | Выводы диссертации являются полностью новыми. Научная новизна работы заключается в том, что впервые:<br>1. По наблюдаемым характеристикам обнаружен первый объект из группы FS CMa, который находится на пути к стадии эволюции post-AGB;<br>2. Обнаружены изменения положения линий поглощения в спектре звезды IRAS 07080+0605.<br>3. Проведено моделирование распределения энергии в спектре звезды IRAS 07080+0605<br>4. Обнаружен ряд свойств IRAS 07080+0605 схожих со свойствами post-AGB объекта Красный Прямоугольник (HD 44179). |
| | | 5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:<br>1) полностью новые;<br>2) частично новые (новыми являются 25-75%);<br>3) не новые (новыми являются менее 25%) | Новизна предлагаемых технических решений в данной работе определяется использованием комплексного подхода, применением различных методов исследования и набором уникальных наблюдательных данных. |
| 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) | Обоснованность по основным выводам в работе подкрепляется полной согласованностью расчетных характеристик исследуемой двойной системы с его наблюдаемыми характеристиками (соответствие спектров высокого разрешения с синтетическими спектрами модели атмосфер, и наблюдаемого РЭС с модельным профилем), а также хорошее согласие со значениями |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | модельных и известных по результатам других исследований значений основных параметров систем (масса компонент, эффективная температура и другие, приведенные в диссертации результаты). |
| 7. | Основные положения, выносимые на защиту | Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:<br>7.1 Доказано ли положение?<br>1) доказано;<br>2) скорее доказано;<br>3) скорее не доказано;<br>4) не доказано<br>7.2 Является ли тривиальным?<br>1) да;<br>2) нет<br>7.3 Является ли новым?<br>1) да;<br>2) нет<br>7.4 Уровень для применения:<br>1) узкий;<br>2) средний;<br>3) широкий<br>7.5 Доказано ли в статье?<br>1) да;<br>2) нет | В диссертации перечислены три основных положения, выносимых на защиту:<br>1. С помощью кросс-корреляционного анализа спектров высокого разрешения звезды IRAS 07080+0605 установлено наличие дополнительного звездного компонента в данной системе.<br>7.1 доказано<br>7.2 нет<br>7.3 да<br>7.4 средний<br>7.5 да<br>2. По результатам анализа спектров высокого разрешения, фотометрии и моделирования РЭС, установлено, что наблюдаемый оптический блеск звезды IRAS 07080+0605 ослаблен материалом околозвездного диска в ~43 раза в фильтре V.<br>7.1 доказано<br>7.2 нет<br>7.3 да<br>7.4 средне<br>7.5 да<br>3. На основе комплексного исследования, а именно: изучения |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | фотометрической и спектральной переменности, моделирования распределения энергии в спектре в оптическом и ИК-диапазоне, оценки фундаментальных параметров, сравнения со свойствами планетарной туманности «Красный Прямоугольник», установлено, что звезда IRAS 07080+0605, имеющая наблюдаемые характеристики группы FS CMa, находится на пути к стадии эволюции post-AGB.<br>7.1 доказано<br>7.2 нет<br>7.3 да<br>7.4 широкий<br>7.5 да |
| 8. | Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации | 8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно подробно описана<br>1) да;<br>2) нет | В диссертации подробно описана методология исследования, что позволяет читателю полностью понять процесс проведения исследования и повторить его при необходимости. Каждый этап исследования разбирается с детальным описанием используемых методов, приборов, программного обеспечения и процедур, что обеспечивает прозрачность и достоверность результатов. Такой подробный подход к описанию методологии обеспечивает высокий уровень достоверности исследования и повышает его научную ценность. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий:<br>1) да;<br>2) нет | Результаты диссертационной работы получены соискателем с использованием современных и новых методов научного исследования, методов обработки (IRAF) и анализа (Spectrum) данных, компьютерных программ моделирования (моделирование диска, РЭС). |
| | | 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):<br>1) да;<br>2) нет | Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием двойных звездных систем и их околозвездных оболочек, комплексным сравнением с наблюдениями (фотометрия и спектроскопия), моделированием РЭС и эффектов излучения на пылевых частицах диска. Также, приведена сравнительная интерпретация результата с известным объектом, демонстрирующий похожие по некоторым характеристикам свойства. |
| | | 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. Всего источников 93. Все работы, имеющие прямую отсылку из утверждений опубликованы в журналах с высоким рейтингом. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 8.5 Использованные источники литературы достаточны/не достаточны для литературного обзора | Использованные источники литературы достаточны для литературного обзора, в диссертации представлены около 40 источников информации для литературного обзора. |
| 9 | Принцип практической ценности | 9.1 Диссертация имеет теоретическое значение:<br>1) да;<br>2) нет | Диссертация имеет высокое теоретическое значение. |
| | | 9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:<br>1) да;<br>2) нет | Результаты, полученные в диссертационной работе, могут быть применены для исследования причин пылеобразования и эволюции звезд и галактик. |
| | | 9.3 Предложения для практики являются новыми?<br>1) полностью новые;<br>2) частично новые (новыми являются 25-75%);<br>3) не новые (новыми являются менее 25%) | Предложения для практики диссертационной работы являются новыми.<br><br>Применяемые методы анализа (моделирование и т.д.) и интерпретация комплексного анализа необходимы для понимания физики объектов типа FS CMa. |
| 10. | Качество написания и оформления | Качество академического письма:<br>1) высокое;<br>2) среднее;<br>3) ниже среднего;<br>4) низкое. | Диссертационная работа Хохлова А.А. написана достаточно хорошо, доступным академическим языком. |

**Решение:** Диссертационная работа, Хохлова А.А. на тему «Спектральный и фотометрический анализ двойных звездных систем с околозвездными оболочками» выполнена на высоком научном уровне, полученные и описанные результаты диссертационной работы соответствует требованиям правил присуждения степени доктора философии (Ph.D) КОКСНВО МНВО РК, а её автор Хохлов Азамат Анатольевич заслуживает присуждения степени доктора философии (Ph.D) по специальности «6D061100 – Физика и астрономия».

В отзывах официальные рецензенты указывают одно из следующих решений:

1) **присудить степень доктора философии (PhD) или доктора по профилю;**

2) направить диссертацию на доработку (кроме случаев защиты диссертации в форме серии статей);

3) отказать в присуждении степени доктора философии (PhD) или доктора по профилю.

**Официальный рецензент:**

Научный сотрудник Энергетической Космической Лаборатории
Назарбаев Университета, PhD
(место работы, научное звание)

(подпись) Комеш Токтархан