**ОТЗЫВ**
**официального рецензента на диссертационную работу**
**Нодярова Атилхана Султанмуратовича на тему «Физические параметры избранных звёзд с B[e] феноменом», представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе «8D05307 – Физика и астрономия»**

| № п/п | Критерии | Соответствие критериям (подчеркнуть один из вариантов ответа) | Обоснование позиции официального рецензента (замечания выделить курсивом) |
|---|---|---|---|
| 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:<br><br>1) диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы);<br><br>2) диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы);<br><br>3) диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление). | Научная работа соответствует приоритетным направлениям развития науки и государственным программам утвержденным ВНТК.<br>Диссертация выполнена в рамках проекта по ГФ КН МНВО РК «AP08856419 – Наблюдательные проявления аккреционных потоков в тесных двойных звездных системах и их анализ методами компьютерного моделирования» и КМУ КН МНВО РК «AP19578879 – Исследование наблюдательных проявлений звезд типа FS CMa методами компьютерного моделирования».<br>По приоритетному направлению развития науки «10.Научные исследования в области естественных наук», «10.2Фундаментальные и прикладные исследования в области физики и астрономии, естественные науки и фундаментальное исследование». |
| 2. | Важность для науки | Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта. | Исследование вносит значительный вклад в мировую науку, анализируя основные параметры отдельных систем исследуемой группы звезд.<br>Значимость исследования проявляется в изучении ранее не учитываемого класса объектов — звёзд типа FS CMa и галактических сверхгигантов, которые являются «производителями» галактической пыли. |
| 3. | Принцип | Уровень самостоятельности: | Исследование демонстрирует высокую степень |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | самостоятельности | 1) высокий;<br>2) средний;<br>3) низкий;<br>4) самостоятельности нет. | самостоятельности докторанта в формулировании цели, постановке задач диссертации и выполнении этапов работы. Комплекс исследований, представленных в работе, основан на новых данных, уникальном подходе и уместном применении методов научного анализа, а также на оригинальных результатах. |
| 4. | Принцип внутреннего единства | 4.1 Обоснование актуальности диссертации: | Актуальность диссертации обоснована.<br>Работа посвящена исследованию двойных звездных систем с околозвездными оболочками, в которых происходит сильный перенос массы, приводящий к образованию пылевой оболочки или диска с последующим обогащением пылью межзвездной среды.<br>Данная формулировка является основой работы и предмета исследования. |
| | | 1) обоснована;<br>2) частично обоснована;<br>3) не обоснована. | |
| | | 4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: | Содержание работы полностью отражает тему диссертации. Тема диссертации: «Физические параметры избранных звёзд с B[e] феноменом».<br>В работе проведен анализ собственных спектральных и фотометрических данных по звездам MWC645 и HD327083, являющейся двойной и имеющей околозвёздную оболочку. Приведенные утверждения отражены в положениях диссертации. |
| | | 1) отражает;<br>2) частично отражает;<br>3) не отражает. | |
| | | 4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: | Цель и задачи полностью соответствуют теме диссертации.<br>Цель работа сформулирована корректно и взаимосвязана с темой диссертации. Постановка задач последовательно разлагает основную цель, отражая комплексный и многогранный подход с использованием различных независимых методов. |
| | | 1) соответствуют;<br>2) частично соответствуют;<br>3) не соответствуют. | |
| | | 4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: | Работа организована в логическую последовательность, начиная с теоретических предпосылок и гипотез (теорий), и заканчивая анализом данных, выводами и интерпретацией. Вначале работы представлено описание процессов наблюдений и выбором объектов исследования. |
| | | 1) полностью взаимосвязаны;<br>2) взаимосвязь частичная;<br>3) взаимосвязь отсутствует. | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | Следующая часть посвящена обработке собственных данных с разъяснением методов и алгоритмов. Затем для исследуемого объекта представлены результаты анализа двойных звездных систем и их сравнительный анализ. В заключении основные полученные результаты кратко изложены. |
| | | 4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: | Предложенные автором новые решения аргументированы и оценены путем комплексного подхода с применением различных, независимых методов. Также приведены сопоставления разных методов и проведен критический анализ результатов. |
| | | 1) критический анализ есть;<br>2) анализ частичный;<br>3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов;<br>4) анализ отсутствует. | |
| 5. | Принцип научной новизны | 5.1 Научные результаты и положения являются новыми? | Научные результаты диссертации и положения, представленные к защите, являются полностью новыми. Докторантам сформулированы и утверждаются положения, ранее не встречающиеся в печати и не представленные в материалах конференций другими авторами. |
| | | 1) полностью новые;<br>2) частично новые (новыми являются 25-75%);<br>3) не новые (новыми являются менее 25%). | |
| | | 5.2 Выводы диссертации являются новыми? | Выводы диссертации являются полностью новыми.<br><br>Представленные и подтвержденные в работе результаты приводят к формулировке новых, ранее не доложенных выводов. Основные результаты гласит, что звезда MWC645 является двойным и настоящее время в системе происходит сильный перенос массы. По результатам спектральных и фотометрических анализов впервые было определено орбитальный период звезды HD327083. |
| | | 1) полностью новые;<br>2) частично новые (новыми являются 25-75%);<br>3) не новые (новыми являются менее 25%). | |
| | | 5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: | Технические, технологические, экономические или управленческие решения в данной работе являются |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 1) полностью новые;<br>2) частично новые (новыми являются 25-75%);<br>3) не новые (новыми являются менее 25%). | полностью новыми, и обоснованы через достижение цели работы.<br>Для решения поставленных задач автором работы была использована уникальная методика, включающая в себя комплекс различных и зарекомендовавших себя методов.<br>Техническое обеспечение основ исследования новыми, наблюдаемыми данными и анализ наблюдательных данных в сравнение с изученным объектом, включая подходы к объяснению различий, выгодно отличают управленческую новизну настоящей работы. |
| 6. | Обоснованность основных выводов | Все основные выводы основаны/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research (куолитатив ресеч) и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам). | Все основные выводы основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах, подробно и однозначно изложенных в тексте диссертационной работы. Выводы подкреплены качественными, а также измеримыми, количественными данными. Материалы всех работ изложен последовательно, методы расписаны, развернуто, результаты работы являются воспроизводимыми.<br>Основные выводы также приведены в тексте научной публикации в рецензируемом издании первого квартиля. Это также свидетельствует о хорошей обоснованности основных выводов. |
| 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>5) в текущей формулировке проверить доказанность положения невозможно.<br>7.2 Является ли тривиальным? | На защиту выносятся следующие положения:<br>1. В спектре звезды MWC 645 впервые были идентифицированы ряд слабых линий поглощения нейтральных металлов (например, LiI 6708 Å, CaI 6717 Å и ряд линий FeI и TiI), свидетельствующие о наличии в системе холодного компонента<br>7.1 Положение доказано<br>7.2 Положение является не тривиальным<br>7.3 Положение является новым<br>7.4 Положение широко применимо в данном направлении исследования.<br>7.5 Положение доказано в статье.<br>2. Сильные эмиссионные линии (I/Ic ~ 194 и ~384 для Hα) в спектре MWC645 свидетельствуют о |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 1) да;<br>2) нет;<br>3) в текущей формулировке проверить тривиальность положения невозможно. | продолжающемся в настоящее время переносе вещества (~2 × $10^{-4}$ $M_{\odot}$$yr^{-1}$) между компонентами системы, для которой предложена эволюционная модель тесной двойной системы с неконсервативным переносом массы, начальными массами компонентов 7.0 $M_{\odot}$ и 2.8 $M_{\odot}$ и начальным орбитальным периодом 15 дней.<br>7.1 Положение доказано<br>7.2 Положение является не тривиальным<br>7.3 Положение является новым<br>7.4 Положение широко применимо в данном направлении исследования.<br>7.5 Положение доказано в статье.<br>3. По результатам исследования переменности положения спектральных линий и визуальной кривой блеска впервые было определено, что орбитальный период двойной системы HD 327083 составляет 107.68±0.02 дней.<br>7.1 Положение доказано<br>7.2 Положение является не тривиальным<br>7.3 Положение является новым<br>7.4 Положение широко применимо в данном направлении исследования.<br>7.5 Положение доказано в статье. |
| | | 7.3 Является ли новым? | |
| | | 1) да;<br>2) нет;<br>3) в текущей формулировке проверить новизну положения невозможно. | |
| | | 7.4 Уровень для применения: | |
| | | 1) узкий;<br>2) средний;<br>3) широкий;<br>4) в текущей формулировке проверить уровень применения положения невозможно. | |
| | | 7.5 Доказано ли в статье? | |
| | | 1) да;<br>2) нет;<br>3) в текущей формулировке проверить доказанность положения в статье невозможно. | |
| 8. | Принцип достоверности. Достоверность источников и предоставляемой информации | 8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана: | Выбор методологии, а также реализация подробно описана в тексте опубликованных материалов. Методология является эффективной для решения поставленных задач и может быть использована как руководство для решения схожих задач по направлению исследования. Обоснованность подхода доказана достижением цели работы. |
| | | 1) да;<br>2) нет. | |
| | | 8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: | Результаты работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий. |
| | | 1) да;<br>2) нет. | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 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): | Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием путем сопоставления с наблюдательными данными. |
| | | 1) да;<br>2) нет. | |
| | | 8.4 Важные утверждения подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу. | Важные утверждения полностью подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу в рецензируемых научных изданиях и авторитетные источники информации (базы данных и каталогов). |
| | | 8.5 Использованные источники литературы достаточны/не достаточны для литературного обзора. | Использованные источники литературы достаточны для литературного обзора. В числе работ также присутствует несколько обзорных статей по исследуемой тематике последних лет. |
| 9 | Принцип практической ценности | 9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: | На основании результатов научной работы, можно сделать вывод о высоком теоретическом значении в представлении об эволюции взаимодействующих двойных звездных систем и образованию околозвездных оболочек. |
| | | 1) да;<br>2) нет. | |
| | | 9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: | Работа имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике.<br>Результаты данной работы позволили ответить на один из главных вопросов в исследовании объектов типа FS CMa и галактических сверхгигантов, «на каких стадиях эволюции могут находиться данные объекты», которые в свою очередь могут способствовать раскрытию природы данных групп. |
| | | 1) да;<br>2) нет. | |
| | | 9.3 Предложения для практики являются новыми: | Предложения для практики являются новыми.<br>Результаты могут быть применены для исследования эволюции звезд, в том числе для объектов типа FS CMa и галактических сверхгигантов. |
| | | 1) полностью новые;<br>2) частично новые (новыми являются 25-75%);<br>3) не новые (новыми являются менее 25%). | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10. | Качество написания и оформления | Качество академического письма:<br>1) высокое; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое. | Работа Нодярова А.С. написана достаточно хорошо, доступным академическим языком. Текст излагается последовательно и самосогласованно. |
| 11. | Замечания к диссертации | | Нет никаких замечаний к работе соискателя |
| 12. | Научный уровень статей докторанта по теме исследования (в случае защиты диссертации в форме серии статей официальные рецензенты комментируют научный уровень каждой статьи докторанта по теме исследования) | **1)** Первая статья, опубликованная 2022 году в Astrophysical Journal (Q1) имеет высокий научный уровень. Эта статья представляет собой исследование на уровне специализированной астрофизики, изучающим эволюцию звездных систем и особенности спектров звёзд с феноменом B[e]. Основной цель исследования — звезда MWC 645, которая относится к редкой группе FS CMa и демонстрирует сильный масс обмен между компонентами системы. Для анализа использованы спектральные данные высокого разращения и фотометрические данные, что позволило авторам уточнить параметры звёзд и предложить модель их эволюционного статуса. Поэтому, я считаю, что данная статья полностью совпадает с темой исследования соискателя.<br>**2)** Вторая статья, опубликованная 2024 году в Astrophysical Journal (Q1) имеет высокий научный уровень. Эта статья представляет собой исследование высокого уровня в области астрофизики и посвящена специфическому классу двойных звезд, известных как галактические сверхгиганты B[e]. Исследование основывается на данных фотометрии и спектроскопии и направлено на определение орбитальных и фундаментальных параметров звезды HD 327083. Авторы проводят детальный анализ орбитальных характеристик и эволюционного статуса этой звезды, опираясь на сложные методы обработки данных и моделирования. Поэтому, я считаю, что данная статья полностью совпадает с темой исследования докторанта.<br>**3)** Третья статья, опубликованная 2023 году в журнале Galaxies(Q2) имеет высокий научный уровень. Эта обзорная статья охватывает текущие исследования двойных систем с явлением B[e], выделяющимся сильным излучением и околозвездным веществом. Данная статья так же совпадает с темой исследования докторанта. | |

**Решение:** Исследовательская работа Нодярова Атилхана Султанмуратовича на тему «Физические параметры избранных звёзд с B[e] феноменом» выполнена на высоком научном уровне, представляет собой законченную самостоятельную научно-исследовательскую работу. Полученные и описанные результаты работы соответствует требованиям правил присуждения степени доктора философии (Ph.D) Комитета по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

**Присудить степень доктора философии (PhD)** по образовательной программе «8D05307 – Физика и астрономия» Нодярову Атилхану Султанмуратовичу.

**Официальный рецензент:**
профессор кафедры "Общая и теоретическая физика"
Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева,
PhD по специальности «01.04.00 – Физика»
(место работы, научное звание)

(подпись) Мырзакул Шынарай Ратбайқызы

Қолын куәландырамын
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КАДР ҚЫЗМЕТІ
«___» _____ 20___ г.