ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертационную работу

Акниязовой Айгерим Жанатовны на тему «Физические параметры и природа звезды MWC 342 с B[e] феноменом», предоставленную на соискание степени доктора философии (PhD)по специальности «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: 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).	Тема диссертации соответствует приоритетным направлениям развития науки «Научные исследования в области естественных наук» и «Фундаментальные и прикладные исследования в области физики и астрономии». Диссертационная работа выполнена в соответствии с планами фундаментальных научно-исследовательских работ КН МНВО РК «Грантовое финансирование научных исследований» по теме: BR24992807 «Развитие казахстанской цифровой среды для астрономических исследований объектов ближнего и дальнего космоса в рамках международной сети виртуальных обсерваторий», BR24992759 «Разработка концепции первого казахстанского орбитального окололунного

			телескопа – этап I», AP23484898 «Разработка современной методики определения фундаментальных параметров Галактических горячих сверхгигантов» за 2024-2026г.
2.	Важность для науки	Работа **вносит**/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо **раскрыта**/не раскрыта.	Работа вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта. Исследование вносит значительный вклад в изучение звезд с феноменом B[e], в частности объектов типа FS CMa. В работе впервые выявлена долговременная квазипериодическая переменность (~20 лет) и установлена её связь с изменениями эквивалентной ширины линии Hα. Результаты исследования расширяют представления о механизмах потери массы и формировании околозвездных дисков. Применение информационно-энтропийного анализа позволяет глубже понять динамику формирования эмиссионных линий.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) **высокий**; 2) средний; 3) низкий; 4) самостоятельности нет.	Автор самостоятельно выполнил сбор, обработку и анализ многолетних фотометрических и спектральных данных, включая базы ASAS-SN и Gaia DR3.

			Разработан и применён оригинальный информационно-энтропийный подход к анализу профиля линии Hα.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации:	Актуальность диссертационного исследования раскрыта на высоком научном уровне. Автор убедительно показывает, что звезды с феноменом B[e], в частности объекты типа FS CMa, остаются одной из наименее изученных групп в современной астрофизике. Особое внимание уделено объекту MWC 342, для которого в литературе отсутствует единая интерпретация наблюдаемых характеристик. Актуальность работы обусловлена необходимостью уточнения фундаментальных параметров звезды, исследованием долгопериодической квазипериодической переменности, анализом взаимосвязи фотометрических и спектральных характеристик, применением современных методов обработки данных, включая информационно-энтропийный подход. Таким образом, обоснование актуальности является логичным, последовательным и соответствует современному уровню развития астрофизики.
		1) **обоснована**;	
		2) частично обоснована;	
		3) не обоснована.	

		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) **отражает**; 2) частично отражает; 3) не отражает.	Содержание диссертационной работы полностью соответствует заявленной теме и направлено на комплексное исследование наблюдательных характеристик звезды MWC 342. В работе последовательно рассмотрены фотометрические данные и анализ переменности блеска, спектроскопические характеристики, включая профили эмиссионных линий, построение распределения энергии в спектре (РЭС), исследование околозвездной пылегазовой среды, применение информационно-энтропийного метода для анализа линии Hα. Каждый раздел направлен на раскрытие ключевых аспектов феномена B[e] и соответствует основной цели исследования. Таким образом, содержание работы в полной мере отражает тему диссертации.
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) **соответствуют**; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют.	Цель направлена на комплексное исследование звезды и полностью реализуется через поставленные задачи. Все задачи взаимосвязаны и направлены на достижение общей цели, что свидетельствует о корректной постановке исследования и его научной обоснованности.

		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:	Диссертационная работа характеризуется чёткой логической структурой и последовательностью изложения материала. Исследование построено по классической научной схеме. В первой части работы рассматриваются теоретические аспекты и обзор литературы по объектам с феноменом B[e]. Далее приводится описание используемых наблюдательных данных и методов их обработки. Основная часть посвящена анализу фотометрических и спектральных характеристик звезды, построению РЭС и исследованию переменности. Заключительные разделы содержат интерпретацию результатов и формулировку выводов, непосредственно вытекающих из проведённого анализа. Таким образом, все разделы работы логически взаимосвязаны и последовательно раскрывают тему исследования.
		1) **полностью взаимосвязаны;**	
		2) взаимосвязь частичная;	
		3) взаимосвязь отсутствует.	
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:	В диссертационной работе представлен критический анализ существующих методов исследования звезд с феноменом B[e], включая фотометрические и спектроскопические подходы.
		1) **критический анализ есть;**	
		2) анализ частичный;	

		3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов;	Автор не ограничивается описанием известных результатов, а проводит их сопоставление с полученными данными, выявляя как сходства, так и различия. Предложенные автором методы аргументированы как теоретически, так и на основе анализа наблюдательных данных, что подтверждает наличие полноценного критического анализа.
		4) анализ отсутствует.	
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми?	Научные результаты диссертации являются полностью новыми. Впервые для звезды MWC 342 на основе многолетних наблюдений выявлена долговременная квазипериодическая переменность (~20 лет) и установлена антикорреляция между блеском и эквивалентной шириной линии Hα. Построено распределение энергии в спектре в широком диапазоне (до 160 мкм), что позволило уточнить свойства пылевого компонента. Научной новизной также является применение информационно-энтропийного метода для анализа профиля линии Hα.
		1) **полностью новые;**	
		2) частично новые (новыми являются 25-75%);	
		3) не новые (новыми являются менее 25%).	
		5.2 Выводы диссертации являются новыми?	Выводы диссертации являются новыми и основаны на полученных оригинальных результатах и подтверждены опубликованными
		1) **полностью новые;**	
		2) частично новые (новыми являются 25-75%);	
		3) не новые (новыми являются менее 25%).	

			результатами в международных научных журналах.
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:	Новизна предлагаемых технических решений в данной работе определяется использованием комплексного подхода, применением различных методов исследования и набором уникальных наблюдательных данных.
		1) **полностью новые;**	
		2) частично новые (новыми являются 25-75%);	
		3) не новые (новыми являются менее 25%).	
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 научных доказательствах. Они подтверждаются анализом многолетних фотометрических и спектроскопических наблюдений звезды MWC 342, построением распределения энергии в спектре, а также применением современных методов обработки данных. Полученные результаты согласуются с наблюдательными данными и теоретическими представлениями о звездах с феноменом B[e], что подтверждает их достоверность и научную обоснованность.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:	Положение 1: Звезда MWC 342 проявляет фотометрическую переменность блеска, сопровождающуюся систематическими изменениями профилей водородных эмиссионных линий (Hα, Hβ), которые
		7.1 Доказано ли положение?	
		1) доказано;	
		2) скорее доказано;	
		3) скорее не доказано;	

		4) не доказано; 5) в текущей формулировке проверить доказанность положения невозможно. 7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить тривиальность положения невозможно. 7.3 Является ли новым? 1) да; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить новизну положения невозможно. 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) широкий; 4) в текущей формулировке проверить уровень применения положения невозможно. 7.5 Доказано ли в статье? 1) да; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить доказанность положения в статье невозможно.	обусловлены нестационарным характером газодискового околозвездного вещества. 7.1 доказано 7.2 нет 7.3 да 7.4 широкий 7.5 да Положение 2: Отсутствие линий ионизованного гелия (He II) в спектре звезды свидетельствует об отсутствии высокотемпературных областей в её ближайшем окружении, что согласуется с результатами обновлённого распределения энергии, определяющего эффективную температуру звезды на более низком уровне ~20 000 К. 7.1 доказано 7.2 нет 7.3 да 7.4 средний 7.5 да Положение 3: Условное информационно-энтропийное значение, определенное в виде разности энтропий фазового пространства H(X,Y) и условной энтропий H(Y|X,Y = Y(X˙)), (Ĩ=0.806)

			соответствует переходному режиму между детерминированным и стохастическим состояниями, что свидетельствует о сложной природе формирования профиля линии. 7.1 доказано 7.2 нет 7.3 да 7.4 средний 7.5 да
8.	Принцип достоверности.	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана:	Выбор методологии является обоснованным и соответствует поставленным задачам исследования. В работе подробно описаны методы фотометрического и спектроскопического анализа, построение распределения энергии в спектре, а также применение информационно-энтропийного подхода. Достоверность источников и предоставляемой информации обеспечивается использованием проверенных международных баз данных, включая ASAS-SN и Gaia DR3, а также согласованностью результатов с опубликованными научными данными.
	Достоверность источников и предоставляемой информации	1) **да;**	
		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 диссертационной работы получены с применением современных методов научных исследований и обработки данных. В работе использованы программные средства, что
		1) **да;**	

		2) нет.	позволило провести корректную обработку наблюдательных данных, анализ временных рядов и моделирование спектральных характеристик. Применение компьютерных технологий обеспечивает высокую точность и воспроизводимость полученных результатов.
		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 и выявленные закономерности подтверждены анализом наблюдательных данных. В частности, установленные зависимости между фотометрической переменностью и параметрами спектральных линий, а также результаты анализа распределения энергии в спектре согласуются с физическими моделями околозвездной среды. Это свидетельствует о корректности полученных результатов и их физической обоснованности.
		1) **да;**	
		2) нет.	
		8.4 Важные утверждения **подтверждены**/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.	Все ключевые утверждения диссертационной работы подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу, включая современные публикации в рецензируемых международных журналах. Использованные источники отражают текущее состояние

			исследований в области звезд с феноменом B[e].
		8.5 Использованные источники литературы **достаточны**/не достаточны для литературного обзора.	Использованный в работе список литературы является достаточным для проведения полноценного анализа исследуемой проблемы. Он включает как классические работы, так и современные исследования, что обеспечивает комплексный подход к изучению объекта MWC 342 и корректную интерпретацию полученных результатов.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение:	Диссертационная работа имеет существенное теоретическое значение, поскольку расширяет представления о природе звезд с феноменом B[e], в частности объектов типа FS CMa. Полученные результаты, включая выявление квазипериодической переменности и анализ спектральных характеристик звезды MWC 342, способствуют более глубокому пониманию процессов формирования околозвездных оболочек, потери массы и эволюции звезд промежуточной массы.
		1) **да;**	
		2) нет.	
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:	Работа имеет практическое значение, а полученные результаты могут быть использованы при

		1) **да;**	анализе наблюдательных данных других эмиссионных звезд с феноменом B[e]. Применённые методы обработки фотометрических и спектроскопических данных, включая информационно-энтропийный анализ, могут быть использованы в дальнейших исследованиях переменных звезд и объектов с сложной околозвездной структурой. Кроме того, результаты могут применяться при интерпретации данных современных астрономических обзоров и каталогов.
		2) нет.	
		9.3 Предложения для практики являются новыми:	Предложенные в работе методы и подходы обладают научной новизной и практической значимостью. В частности, использование информационно-энтропийного метода для анализа профилей спектральных линий представляет собой новый инструмент диагностики физических условий в околозвездной среде. Разработанные подходы могут быть адаптированы для исследования других астрофизических объектов, что подтверждает их универсальность и перспективность применения.
		1) полностью новые;	
		2) **частично новые (новыми являются 25-75%);**	
		3) не новые (новыми являются менее 25%).	
10.		Качество академического письма:	

	Качество написания и оформления	1) **высокое;** 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Качество академического письма диссертационной работы характеризуется как высокое, что проявляется в логичности изложения материала, последовательности структурирования текста, корректном использовании научной терминологии и соответствии стиля изложения требованиям, предъявляемым к диссертационным исследованиям.
11.	Замечания к диссертации	В тексте диссертационной работы отмечаются отдельные стилистические неточности. В частности, наблюдается избыточная детализация отдельных описательных фрагментов и усложнённая структура предложений, требующая их частичного упрощения и редакционной доработки. Вместе с тем указанные замечания носят частный и рекомендательный характер, не затрагивают сущностных аспектов исследования, не снижают научной ценности полученных результатов и не влияют на обоснованность выводов диссертации. В целом работа сохраняет высокий научный уровень, логическую целостность и соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD).	
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)	Публикационная активность соискателя характеризуется высоким научным уровнем. Представленные статьи соответствуют современным требованиям, предъявляемым к научным публикациям в области физики и астрономии, отражают основные результаты диссертационного исследования и опубликованы в рецензируемых научных изданиях. Работы выполнены на надлежащем научно-методическом уровне, демонстрируют корректность используемых методов, обоснованность полученных результатов и их соответствие актуальным направлениям развития современной астрофизики.	
13.	Решение официального рецензента (согласно пункту 28 настоящего Типового положения)	На основании проведённого анализа содержания диссертационной работы, степени обоснованности полученных результатов, их научной новизны, теоретической и практической значимости, а также с учётом уровня публикационной активности соискателя, считаю, что диссертация Акниязовой Айгерим	

		Жанатовны соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени доктора философии (PhD). В связи с изложенным считаю целесообразным рекомендовать присуждение Акниязовой Айгерим Жанатовне ученой степени доктора философии (PhD) по образовательной программе «8D05307 – Физика и Астрономия».

Официальный рецензент:

научный сотрудник лаборатории энергетического космоса,
Назарбаев Университет, PhD по специальности «Астрофизика»



Бердіқан Ділдә