Письменный отзыв официального рецензента

№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 соответствует приоритетным направлениям развития науки в области энергетики, металлургии и программе Национальная оборона и безопасность
		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 рамках проекта ИРН AP 05130784 «Синтез твердых соединений с высокими энергетическими характеристиками»
2.	Важность для науки	**Работа вносит**/не вносит **существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта**	Полученные в работе системы на основе диборида алюминия с высокими тепловыми характеристиками – это прежде всего новые источники энергии для технологии обработки материалов, что определяет новые приоритеты в науке, а результаты раскрыты физико-химическими методами анализа
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: **1) Высокий;** 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Уровень самостоятельности данной работы считаю высоким.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: **1) Обоснована;** 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	Полученные результаты актуальны, они показывают широкий спектр возможностей высокоэнергетических систем в области металлургии, энергетики, в частности с их помощью возможна сварка материалов различной природы

			происхождения, укрепление железнодорожных рельсов и мостов, резка металлов при низких температурах, синтез ювелирных изделий из углерода и многое другое .
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: **1) Отражает;** 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Содержание диссертации в полном объеме отражает тему исследования. теоретически и экспериментально исследованы факторы и условия проведения процесса горения, определяющие эффективность и термохимические показатели энергоемких систем
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) соответствуют; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют	В диссертационной работе автором четко сформулированы цель и задачи исследования, которые полностью соответствуют теме диссертации.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: **1) полностью взаимосвязаны;** 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует	Прослеживается единая цель в работе, полученные экспериментальные данные подтверждаются корреляционными данными исследования: фоторегистрации и видеосъемки, термометрией.
		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	Автором диссертационной работы отработана технология получения энергоемких систем. Ключевые характеристики таких соединений — это материалы с высокой энергией предназначенные для выделения большого количества энергии в виде света и тепла, звука и давления при активации. Обычно это достигается за счет быстрых экзотермических реакций
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 и положения полностью являются новыми, что подтверждается четырьмя пунктами полученных новых результатов.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? **1) полностью новые;** 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Выводы являются полностью новыми, сделаны на основе полученных впервые экспериментальных результатах, научно-обоснованы и не вызывают сомнений и достоверности.
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:	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%)	
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)	Все основные выводы основаны на весомых с научной точки зрения экспериментальных результатах в соответствии с современными литературными данными.
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;** 2) нет	Все выносимые на защиту положения доказаны экспериментальными результатами, являются новыми, также нетривиальными. Все поставленные задачи для решения цели данной диссертационной работы, решены в полном объеме. **Положение 1** Доказано в диссертации и результаты опубликованы в научных работах, в том числе в статье S.Kh. Aknazarov, A. B. Seisenova, O. Yu. Golovchenko, N. Yu. Golovchenko, J. M. Gonzalez-Leal Determination of thermodynamic characteristics of phase-stabilized ammonium nitrate based high-energy solid combustible materials. Journal Combustion Science and Technology Published online: 29 Jun 2020 https://doi.org/10.1080/00102202.2020.1786076 (Impact Factor 1.564). Положение 1 является не тривиальным и может иметь широкий уровень применения. **Положение 2** Доказано в диссертации и результаты опубликованы в научных работах в том числе патенте на полезную модель: Твердотопливная металлизированная композиция. №38245 Байракова О.С., Акназаров С.Х., Сейсенова А.Б., Головченко Н.Ю., Капизов О.С. и в публикации Сейсенова А.Б., Акназаров С.Х., Juan Maria Gonzalez-Leal, Байракова О.С., Синтез твердых соединений с высокими энергетическими характеристиками. Журнал "Горение и плазмохимия", №4 ТОМ 15, 2017 Г. 325-331 стр. IF 0.083. Положение 2 является новым и не тривиальным и может

			иметь широкий уровень применения. **Положение 3** Доказано в диссертации и результаты опубликованы в научных работах в том числе в Свидетельство о внесении сведений в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом №11341 от «13» июля 2020 года. Оптимальные компоненты состава твердых материалов с повышенными энергетическими характеристиками / Акназаров С.Х., Сейсенова А.Б., Головченко О.Ю., Байракова О.С., Головченко Н.Ю. Свидетельство о внесении сведений в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом №11342 от «13» июля 2020 года. Свойства композиционных высокоэнергетических материалов и способ их получения / Акназаров С.Х., Сейсенова А.Б., Головченко О.Ю., Байракова О.С., Головченко Н.Ю. **Положение 4** Доказано в диссертации и получен патент Патент на полезную модель: Способ получения диборида алюминия. №5774. Акназаров С.Х., Головченко Н.Ю., Сейсенова А.Б., Байракова О.С., Пономарева Е.А.
8.	Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно подробно описана **1) да;** 2) нет	В работе проведены термодинамические расчеты для высоко экзотермических реакций, теоретически и экспериментально исследованы факторы и условия проведения процесса горения, определяющие эффективность и термохимические показатели энергоемких систем. Приемы исследования: фоторегистрация и видеосъемка, термометрия с использованием термоэлектрических датчиков или пирометров, современные аналитические физические методы и т.п.
		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: **1) да;**	Все использованные методы анализа современными и удачными для проведения подобного рода исследований.

		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): **1) да;** 2) нет	Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальными данными.
		8.4 Важные утверждения **подтверждены**/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Важные утверждения подтверждены ссылками на современную, актуальную и достоверную научную литературу.
		8.5 Использованные источники литературы **достаточны**/не достаточны для литературного обзора	В диссертационной работе список использованной литературы содержит 103 источников, что является достаточным для литературного обзора. Ссылки на отечественные и зарубежные источники были взяты с международных рецензируемых баз данных Scopus и Web of Science.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: **1) да;** 2) нет	Разработанные основы физики и химии процессов горения энергоемких систем при высоких температурах заложат основу развития прикладной науки в области химической физики и химической инженерии
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: **1) да;** 2) нет	Практическая значимость работы обеспечиваются казахстанским содержанием, созданием безотходной технологии переработки техногенного и минерального сырья и синтеза высокоэнергоемкого топлива с повышенным газообразованием и показателями реактивной тяги.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? **1) полностью новые;** 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Предложения для практики являются новыми, поскольку синтезированы металлизированные твердотопливные системы с модифицированным порошком Al марок АСД-6 и ПАП -1 соединениями Sn Ga и Pb в присутствии

			катализаторов SiO_2 и ингибитора $SnCl_2$ с оптимальными технологическими параметрами кинетики СВС процесса и рецептурным способом подготовки исходного сырья от теоретически расчетного
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: **1) высокое;** 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Качество академического письма высокое. В тексте диссертации имеется ряд опечаток и неясных выражений. Тем не менее, указанные замечания не носят принципиального характера и не затрагивает основных положений, выводов и научных результатов работы.

В отзывах официальные рецензенты указывают одно из следующих решений:

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

Заместитель генерального директора по инновационной деятельности.
АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского»,
к.т.н.. профессор НАН РК

Хусаин Болатбек